

“十五”国家出版规划重点图书

中国科学院高技术研究与发展
“九五”重大项目

《中国古代工程技术史大系》

主编 / 路甬祥

本卷作者 / 王菊华等

SHANXI EDUCATION PRESS
山西教育出版社

中国古代
造纸
工程技术史

中国古代

造纸工程技术史



ISBN 7-5440-3073-3
G·2787 定价：128.00元

本卷主编 王菊华
本卷副主编 陈启新
撰稿人 （按姓氏笔划为序）
马永春 王诗文
王菊华 李玉华
陈启新 周志艺
黄河 薛崇昀



中国古代造纸工程技术史

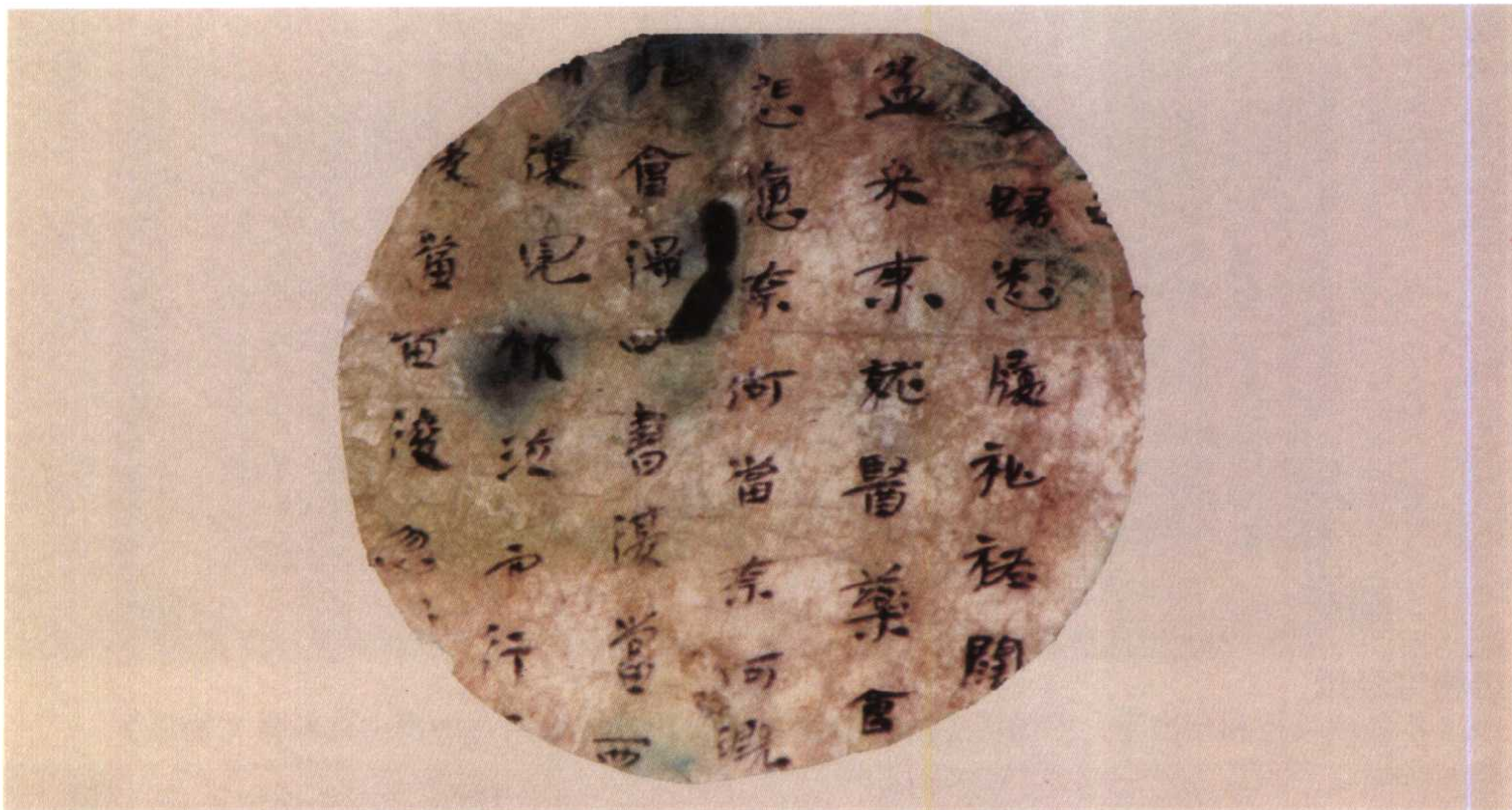
王菊华 等著

SHANXI EDUCATION PRESS
山西教育出版社

《中国古代工程技术史大系》编委会







兰州伏龙坪出土东汉书信用纸 现藏兰州博物馆，兰州博物馆供图。



北凉（395-439）写经纸
纵 24cm 横 142cm,纸白色，有帘纹，中国历史博物馆藏，引自 1997 年北京《中国古代科技文物展》



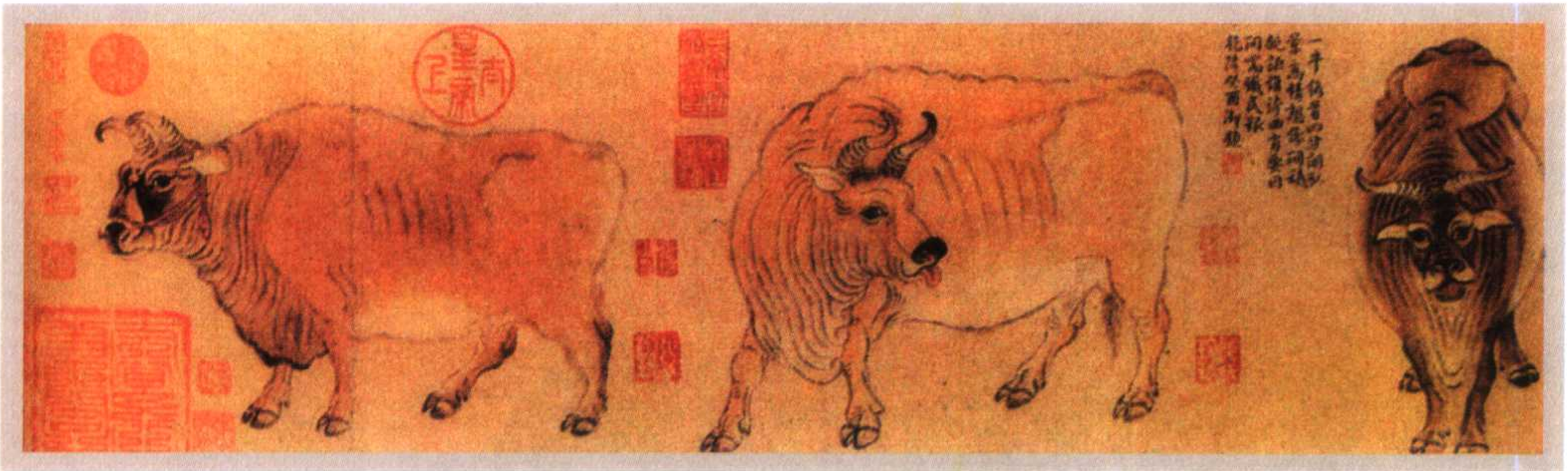
东晋王羲之《快雪时晴帖》 千古妙迹，纸为载体，引自冰心《中国文学史》





唐朝写经纸

1928 年新疆哈拉和卓出土，中国历史博物馆藏，引自 1997 年北京《中国古代科技文物展》



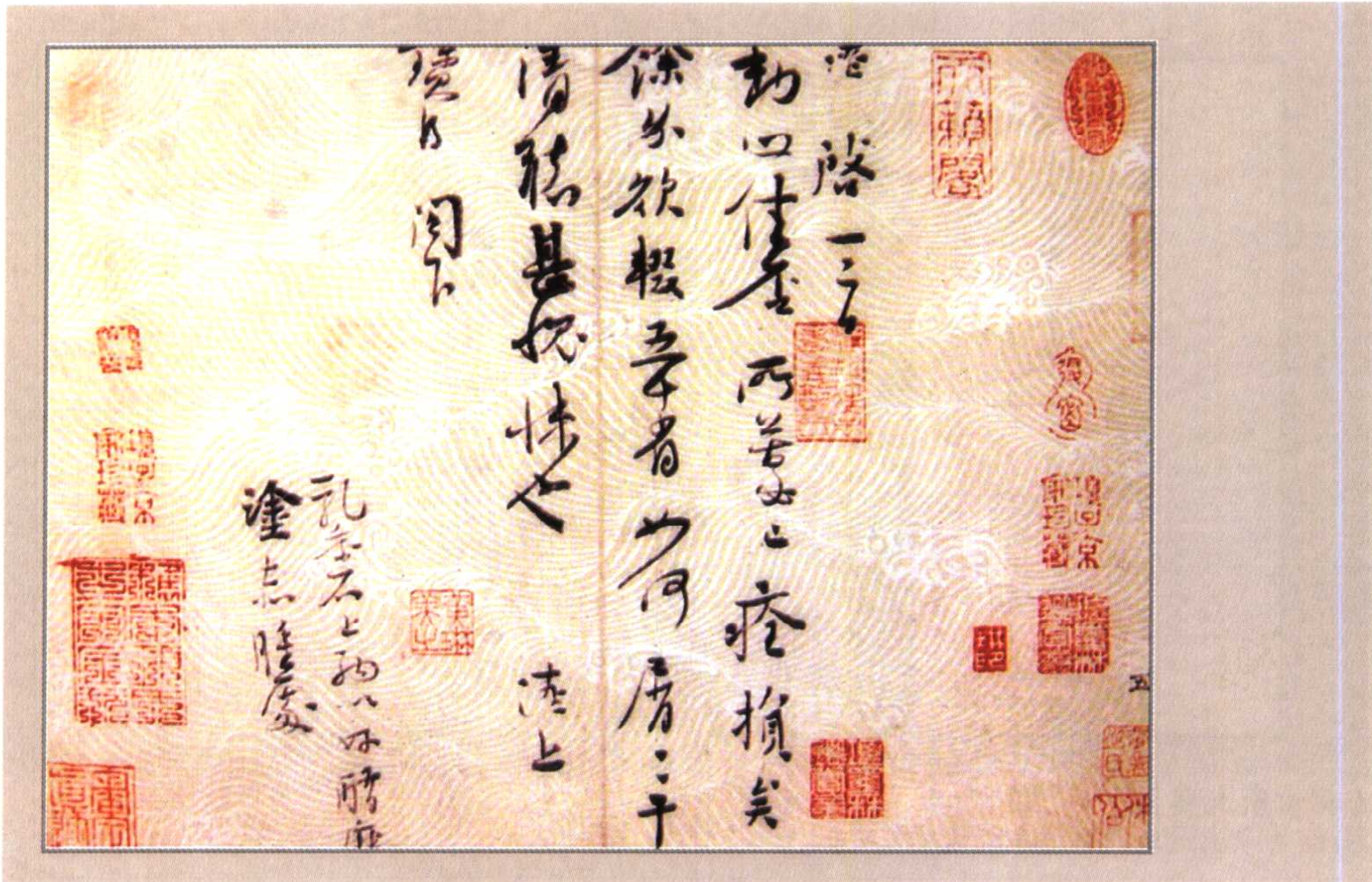
唐韩滉《五牛图》(局部)

纸本设色，纵 20.8cm,横 139.8cm,纤维成分桑皮，藏北京故宫博物院



唐朝写经纸纤维及涂料形态 纤维树皮，涂料量大，国家图书馆藏





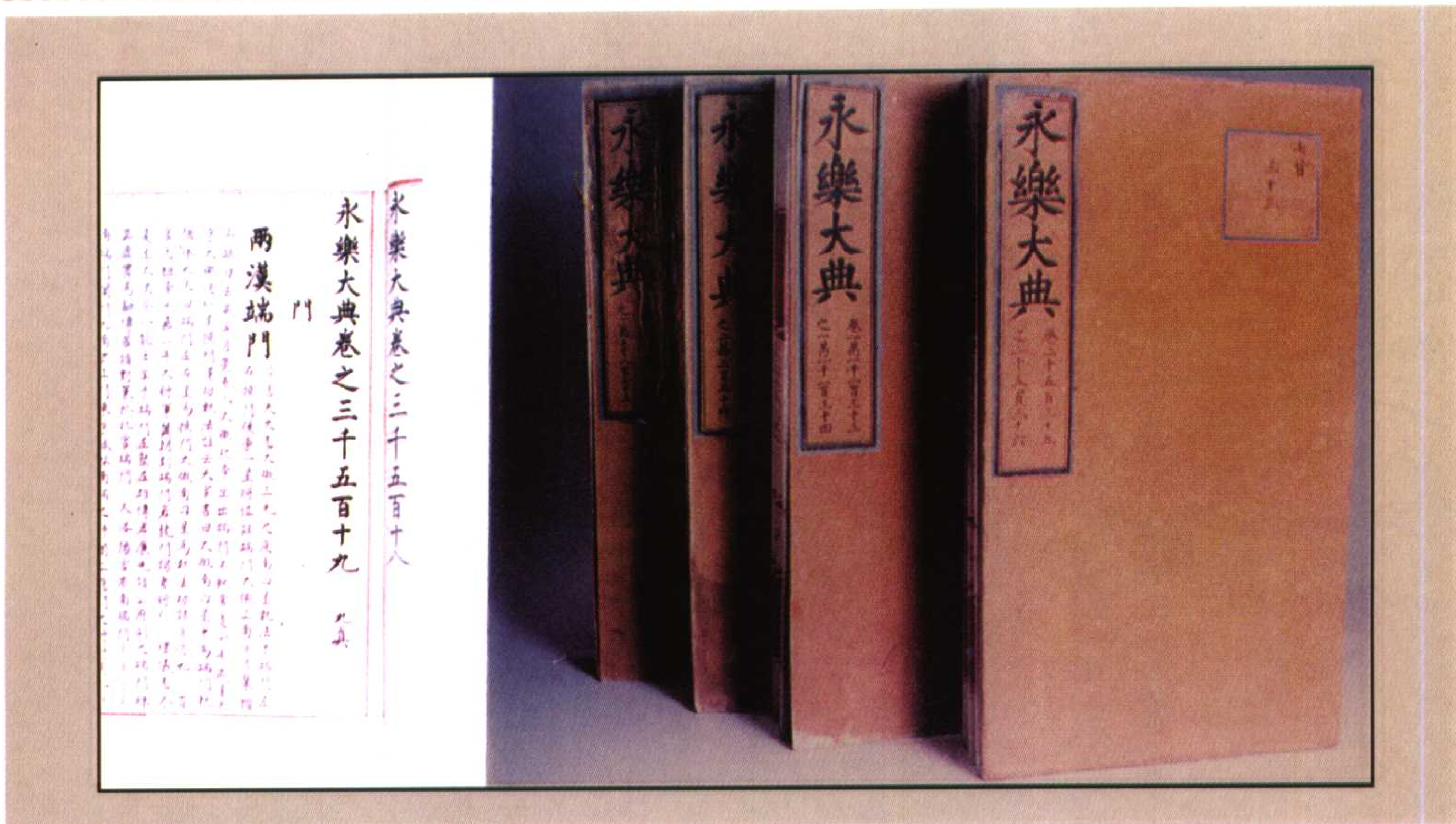
北宋沈辽行书《动止帖》
长 27.1cm,宽 36.6cm,使用水波纹纸，引自上海博物馆《文房四宝》



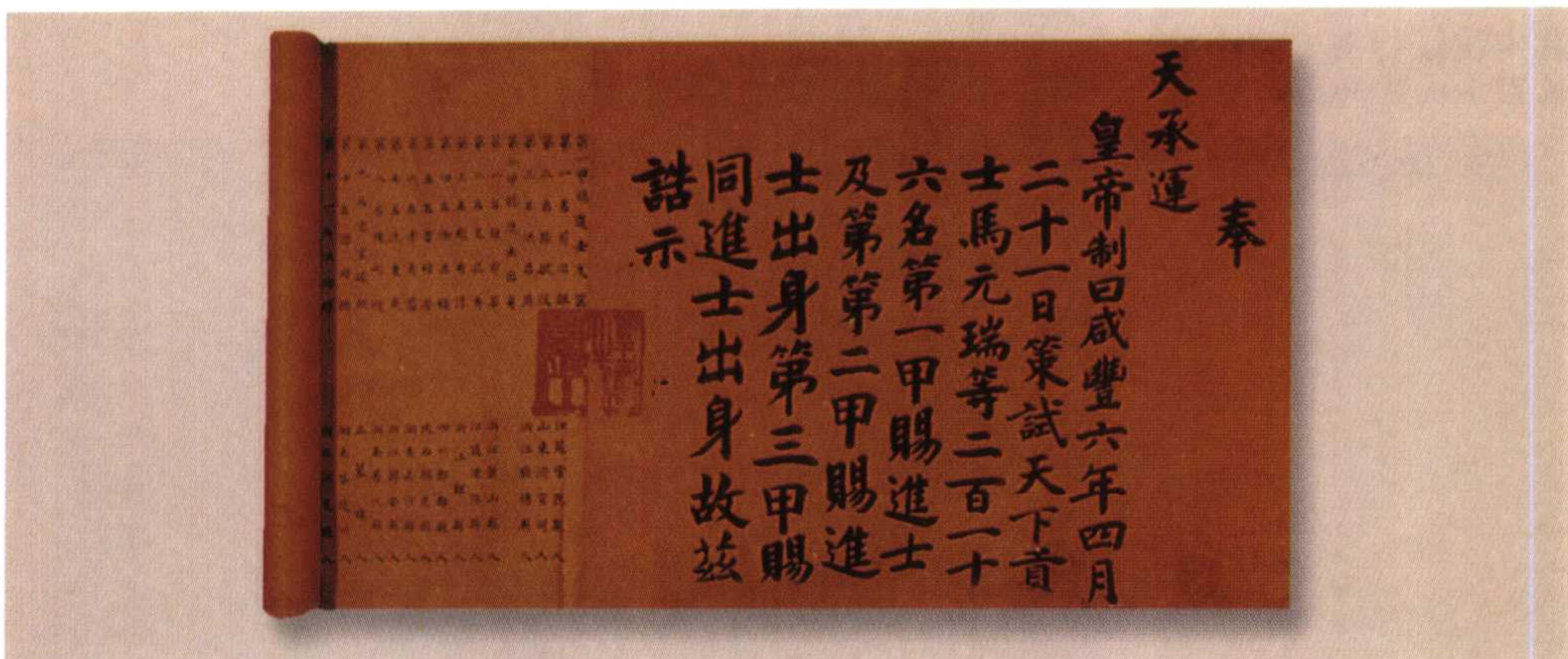
北宋水波纹纸表面形态
引自上海博物馆《文房四宝》



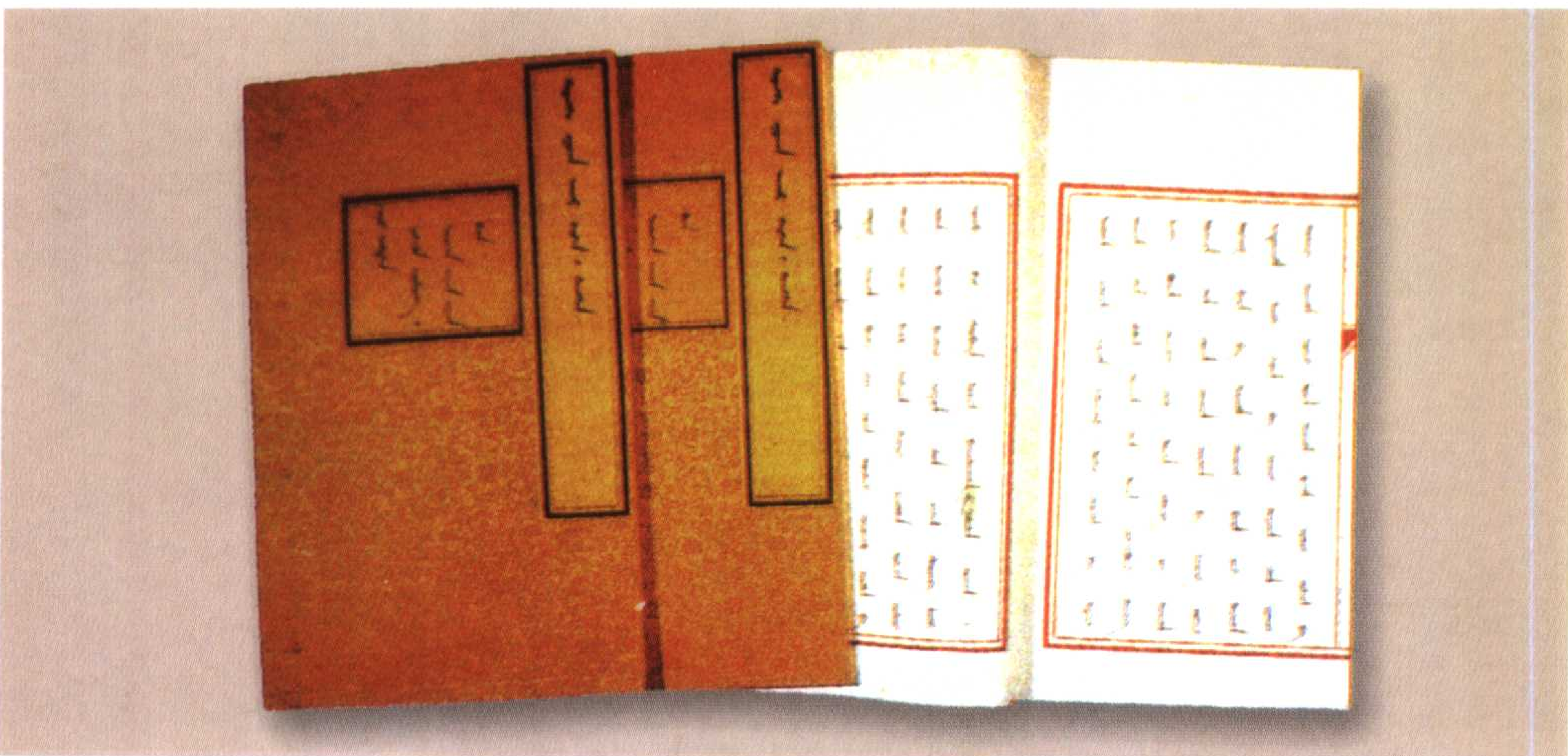
宋代纸币
此乃迄今所见最早纸币



《明永乐大典》
引自《中国国家图书馆古籍珍品图录》



金版
明清两代，殿试揭晓的榜示叫金版，引自《中国第一历史档案馆》



清崇德元年满文老档
引自《中国第一历史档案馆》





磁青纸 明成化《观世音菩萨普门品经折》，金粉写绘，引自朱世力《中国古代文房用具》

天青苔笺（左）
浅兰底深兰花，由天兰色纸浆与深兰色苔类纤维抄制而成，引图同上

牙白洒金发笺（右）
为洒金纸的一种，纸浆中加入少量黑色发菜类纤维，再抄制加工而成







清乾隆仿澄心堂描金山水蜡笺
使用泥金在精制蜡笺上绘制而成，引自文献 7-〔121〕





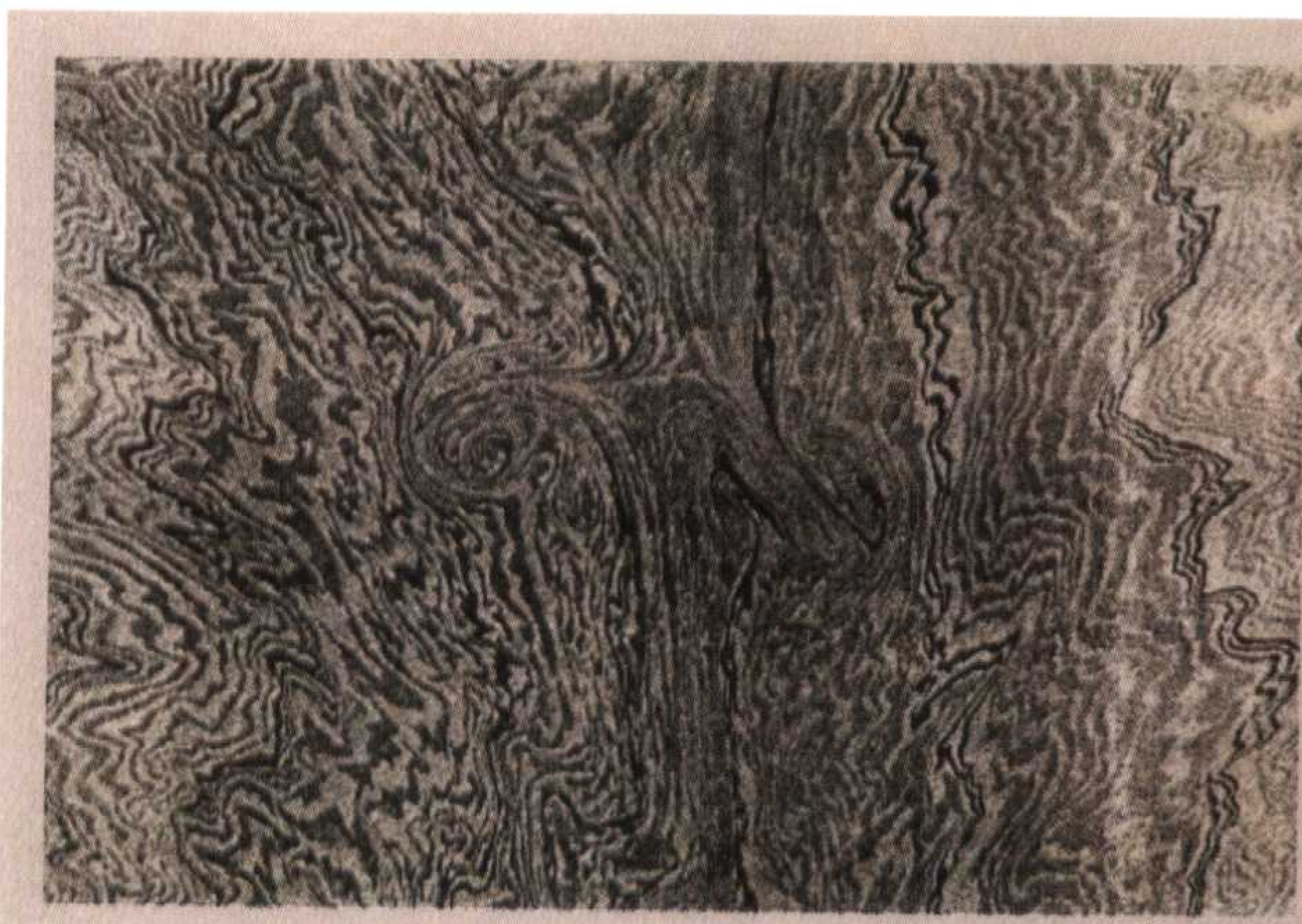
泾县宣纸齐白石画墨虾



安徽仿古宣纸
黄建南临摹画



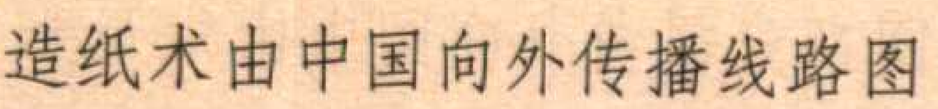
印花彩笺



流沙纸



冰琅笺



彩版柒

造纸术由中国向东方与西方的传播

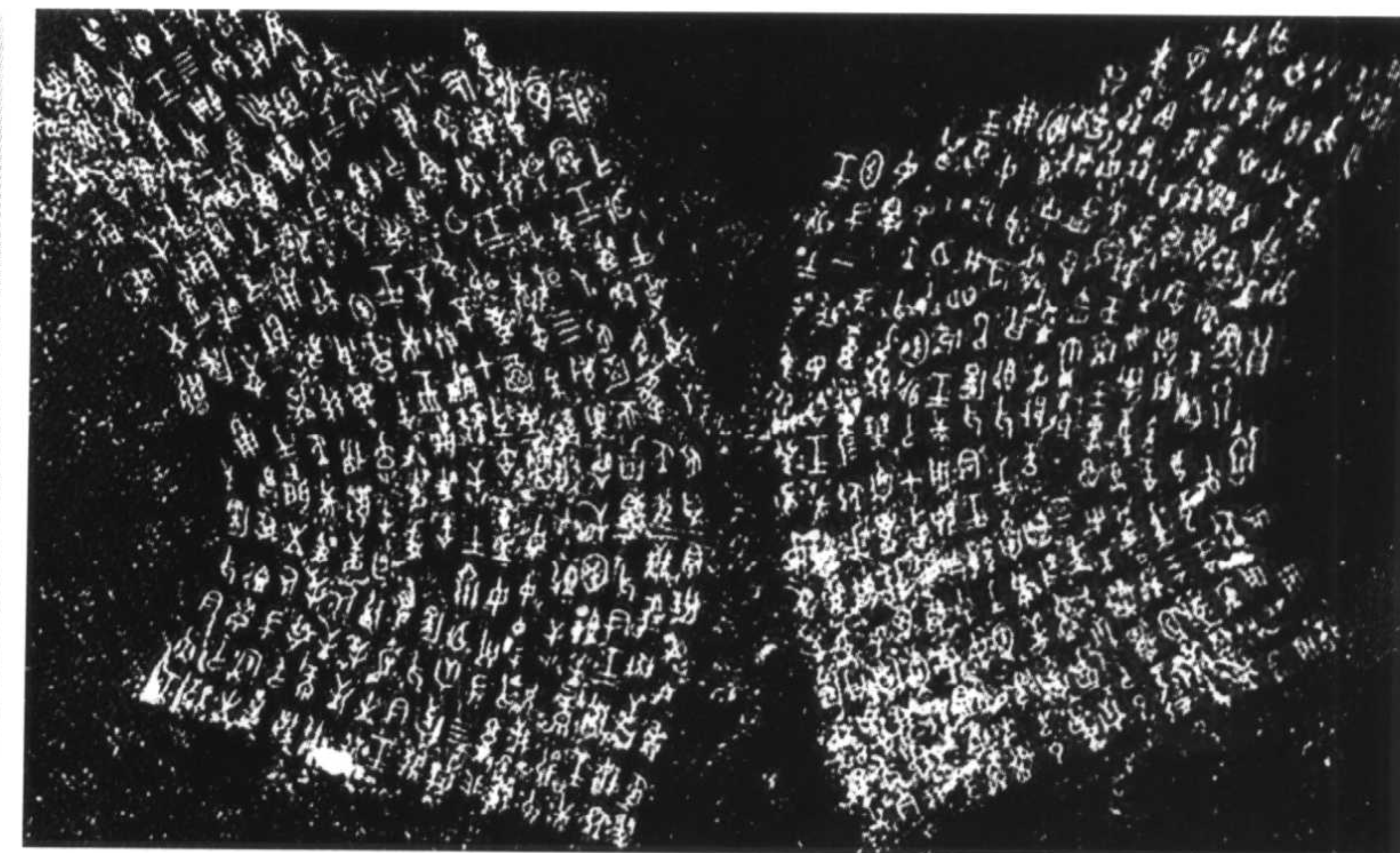
朝鲜	300 600	法国	1348
日本	610	波兰	1491
撒马尔罕	751	英国	1494
巴格达	793	墨西哥	1575
开罗	900	荷兰	1586
摩洛哥	1100	挪威	1690
西班牙	1151	美国	1690
意大利	1276	加拿大	1803
德国	1390		

奥斯陆（挪威）1690
1667 图尔库（芬兰）
波罗地海
丹麦 1635
1473 但泽（波兰）
莫斯科（俄罗斯）1576
陶特兰特（荷兰）1586
吕贝克（德国）1420
基督教文化圈
英国 1494
特鲁瓦（法国）1348
纽伦堡（德国）1390
美国 1690
大西洋
法布里亚诺（意大利）1276
黑海
里海
咸海
俄属土尔克斯坦
吐鲁番 399
新疆
敦煌 150
楼兰 约260
撒马尔罕 751
尼雅 250 300
蔡伦发明造纸术 105
朝鲜 600
日本 610
萨蒂瓦（西班牙）1151
地中海
大马士革 10世纪
巴格达 793
中国文化圈
非司（摩洛哥）1100
开罗 10世纪
红海
伊斯兰文化圈
阿拉伯海
太平洋

根据日本东京纸博物馆1990年展图绘制







“毛公鼎（附拓片）
北京故宫博物院藏，
采自文献 1-〔56〕



“日食”甲骨
中国历史博物馆藏，
采自文献 1-〔54〕

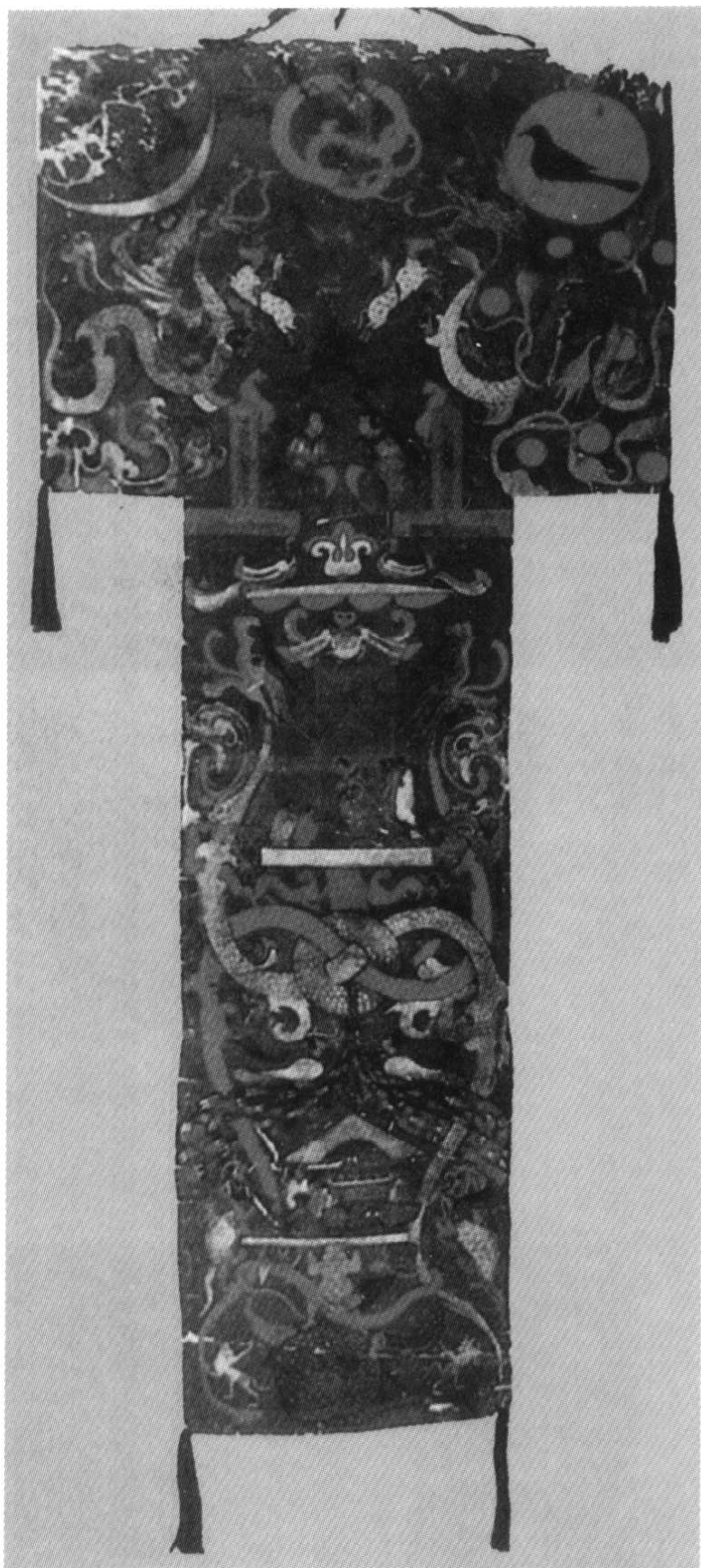


长沙马王堆出土帛书
战国纵横家书　采自文献 1-〔56〕



长沙马王堆出土彩绘帛画（局部）
马王堆西汉墓出土，采自文献 1-〔56〕

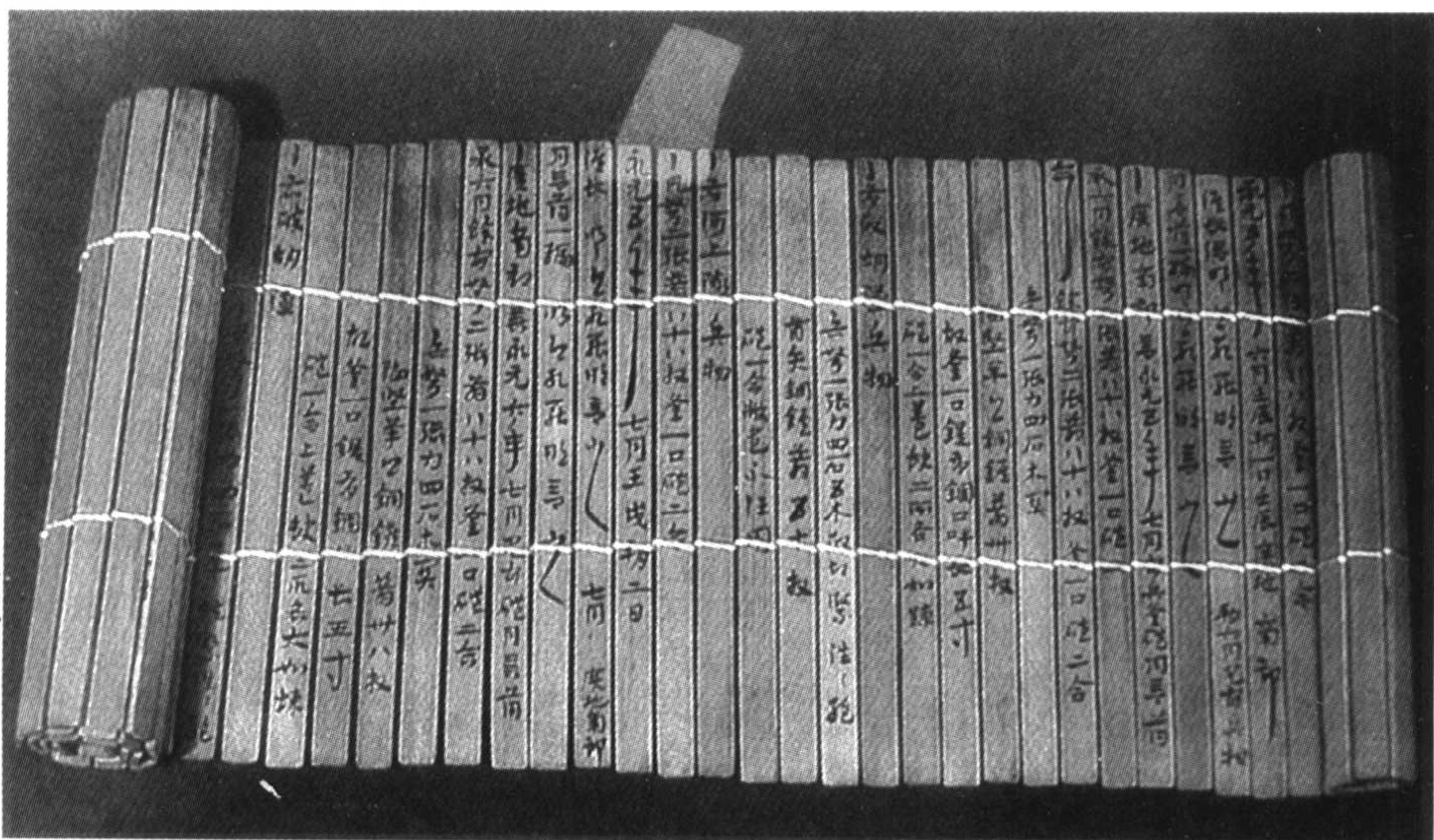






石鼓及石鼓文拓片
采自文献 1-〔56〕

马王堆彩绘帛画（整幅）
采自文献 1-〔56〕



汉代木简(复制品)
采自文献 1-〔56〕





高家堡商周墓出土“蒲草片”



7. A papyrus letter from Murabba'at, written by the leader of the Second Jewish Revolt (A.D. 132–135), Simon ben Kosebah (Kochebah)

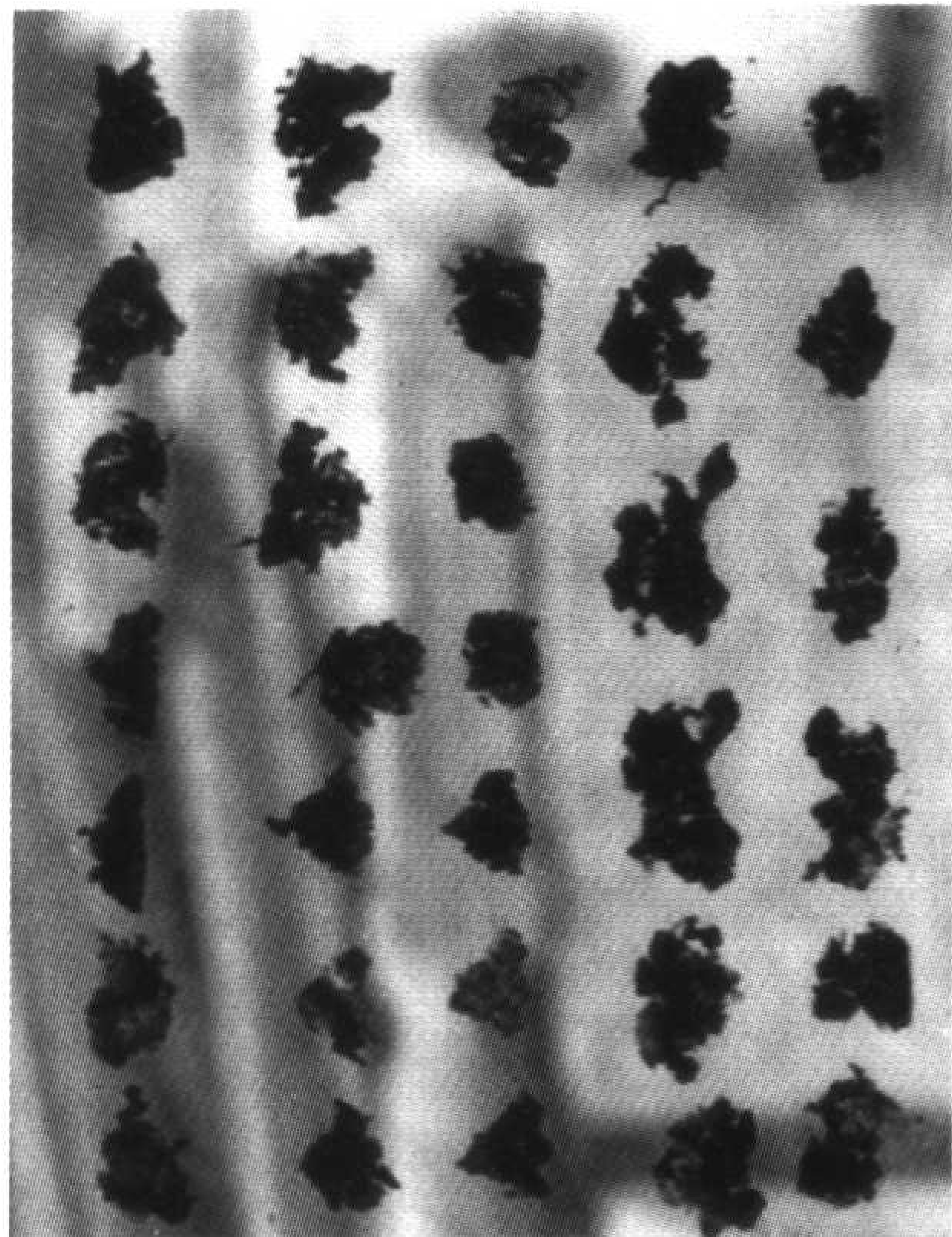
埃及纸草纸文书

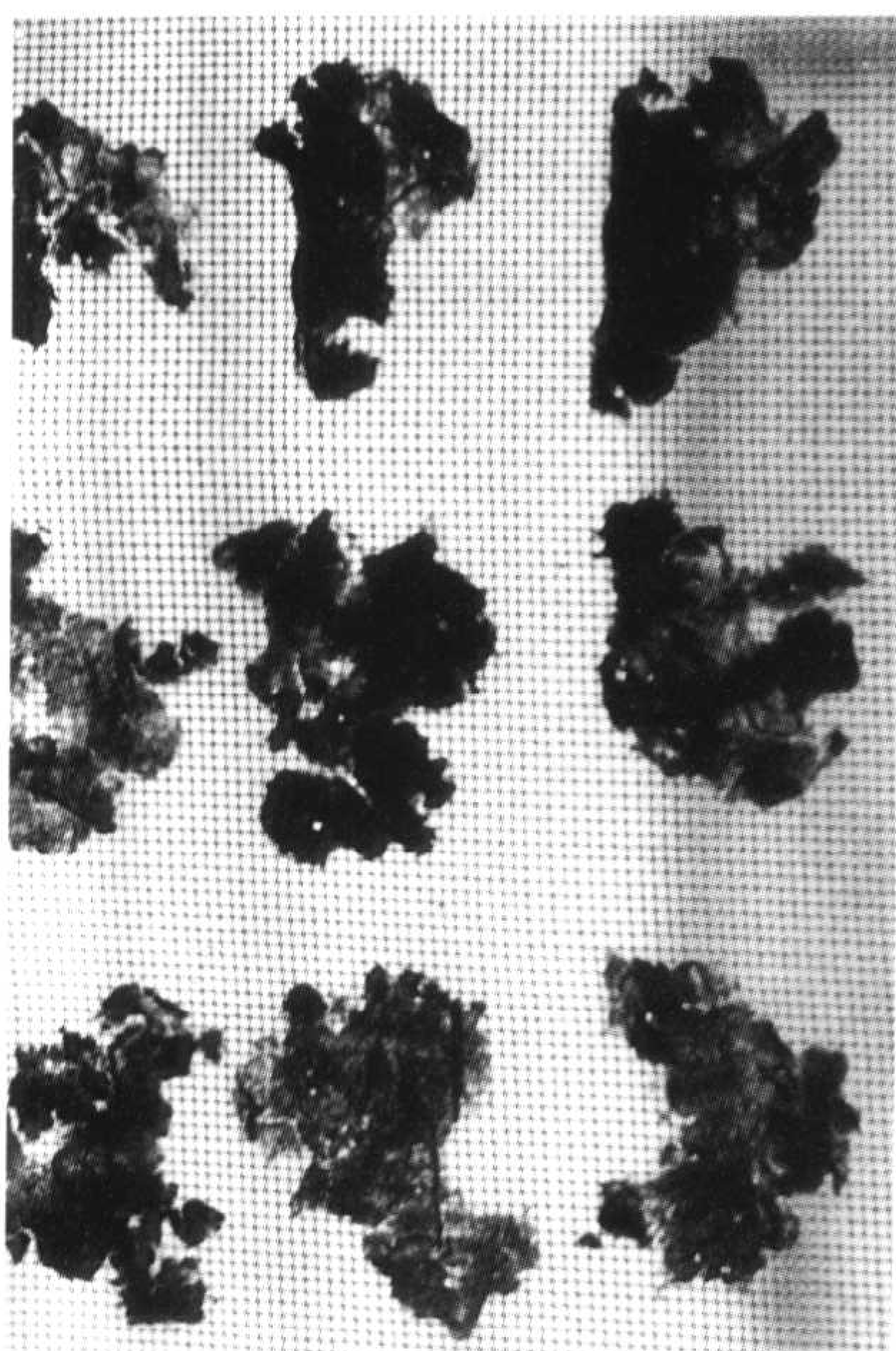
社科院考古所王㐨先生提供

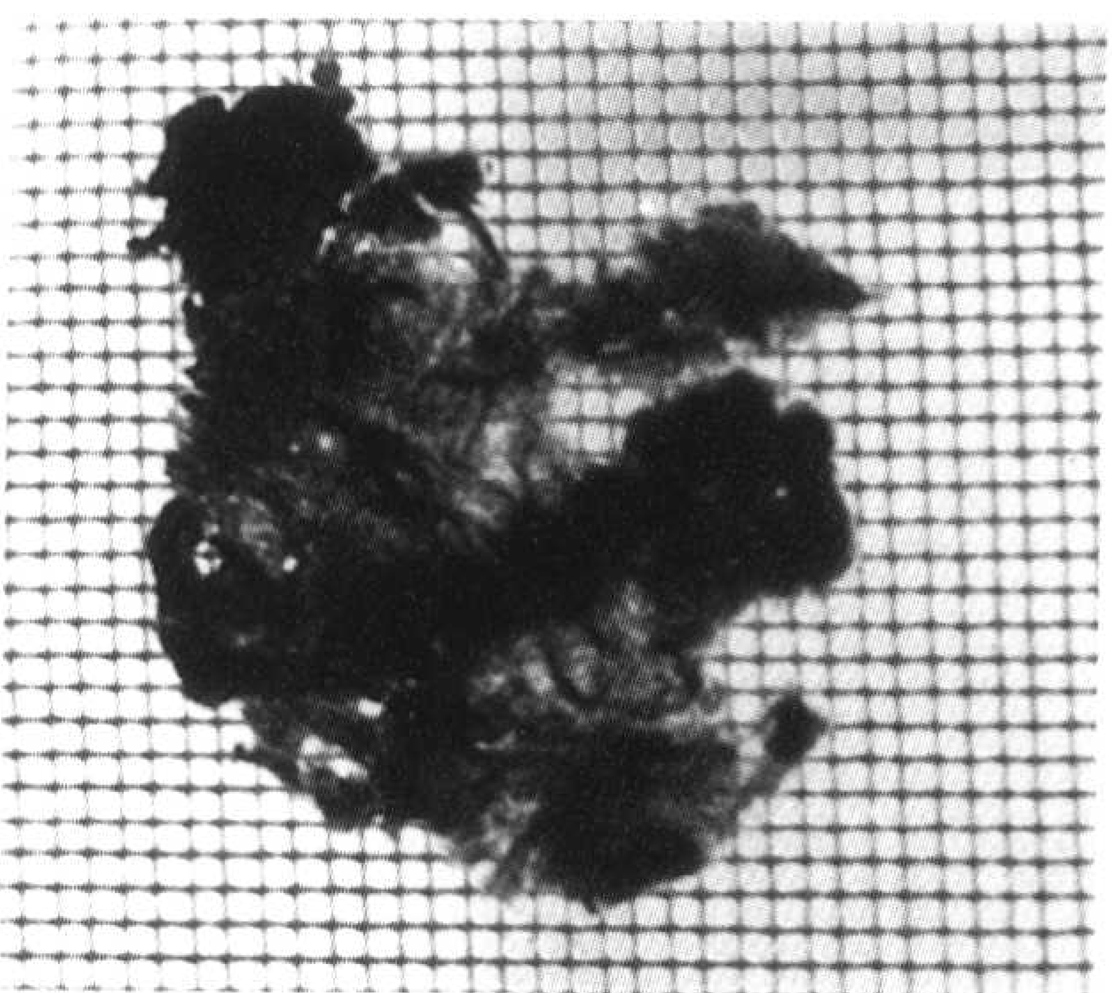


傣文贝叶经

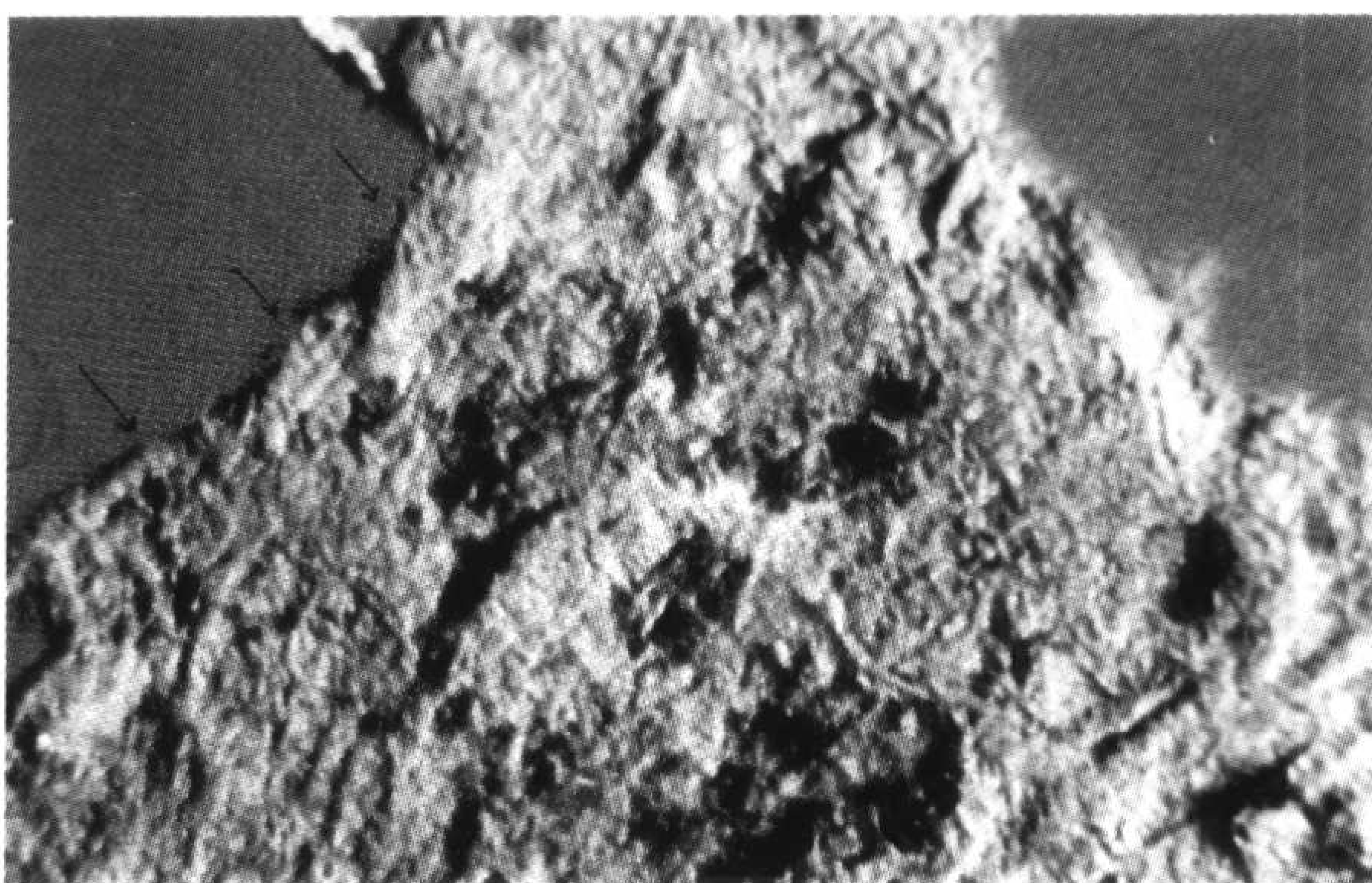
采自文献 1-〔57〕

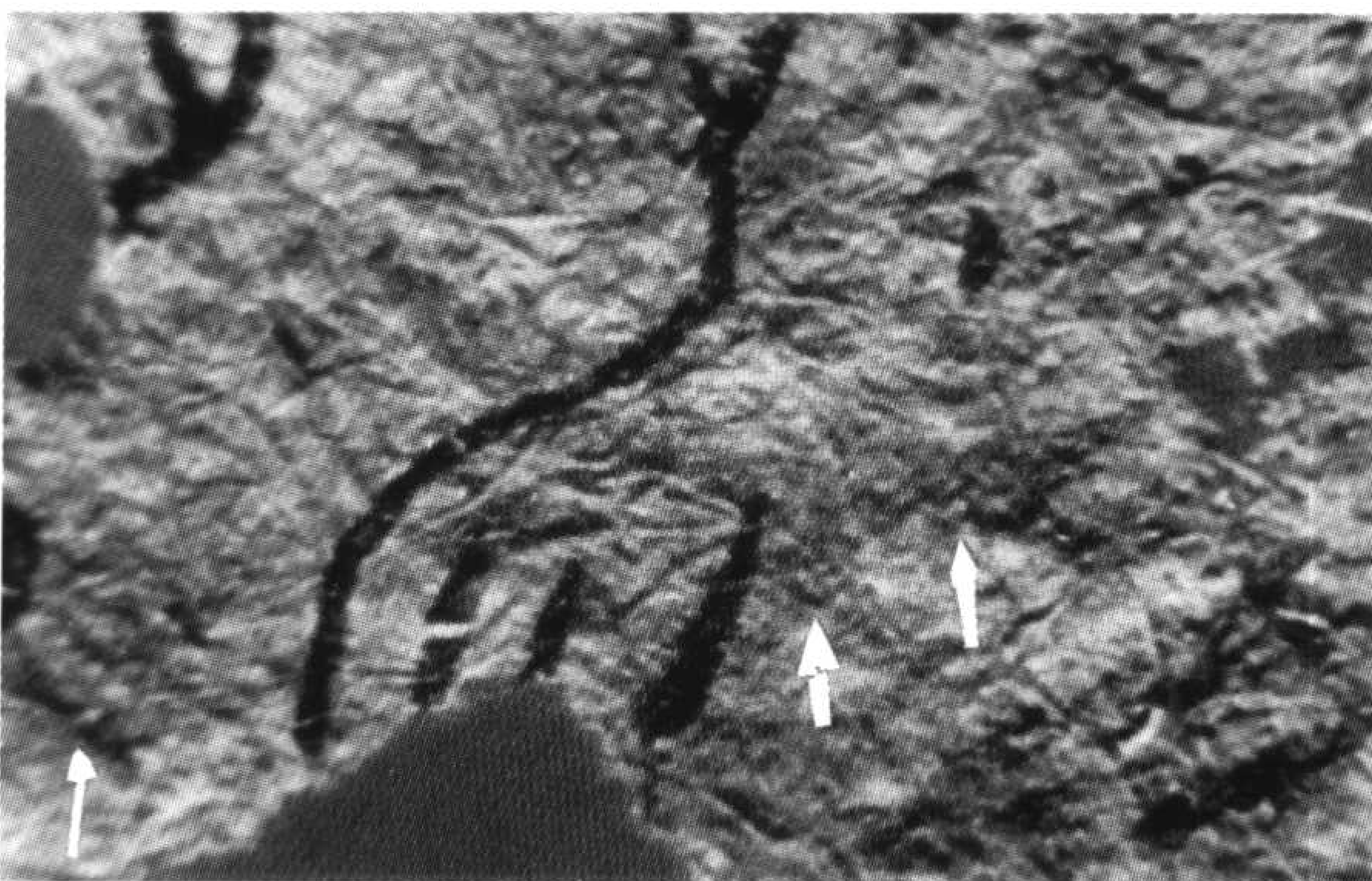

西安霸桥纸状残片 ×0.5


西安霸桥纸状残片
不具备纸的基本工艺结构，不是纸 ×2

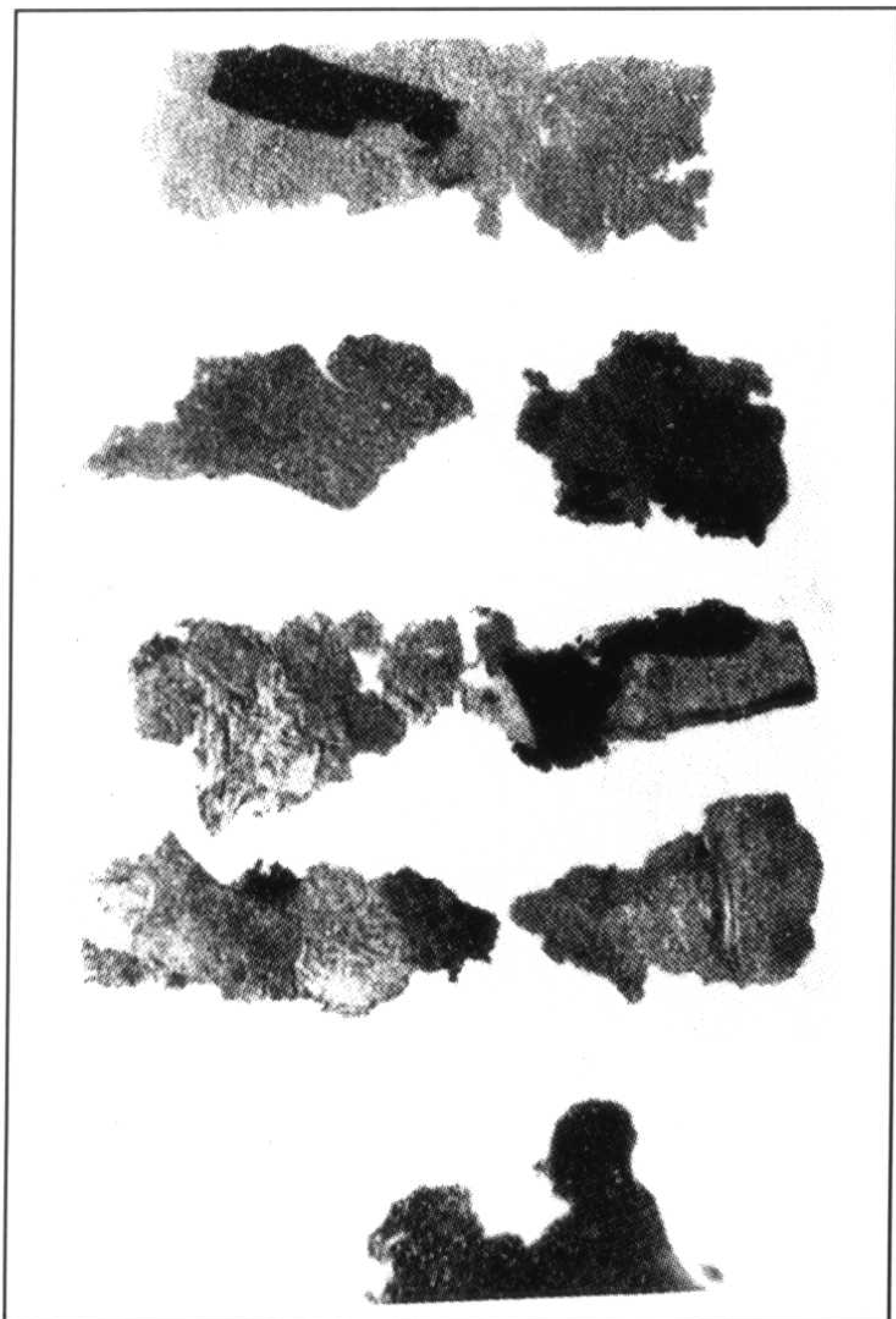

西安霸桥纸状残片
不具备纸的基本工艺结构，不是纸 ×4


放马滩纸地图状残片 （局部） ×2

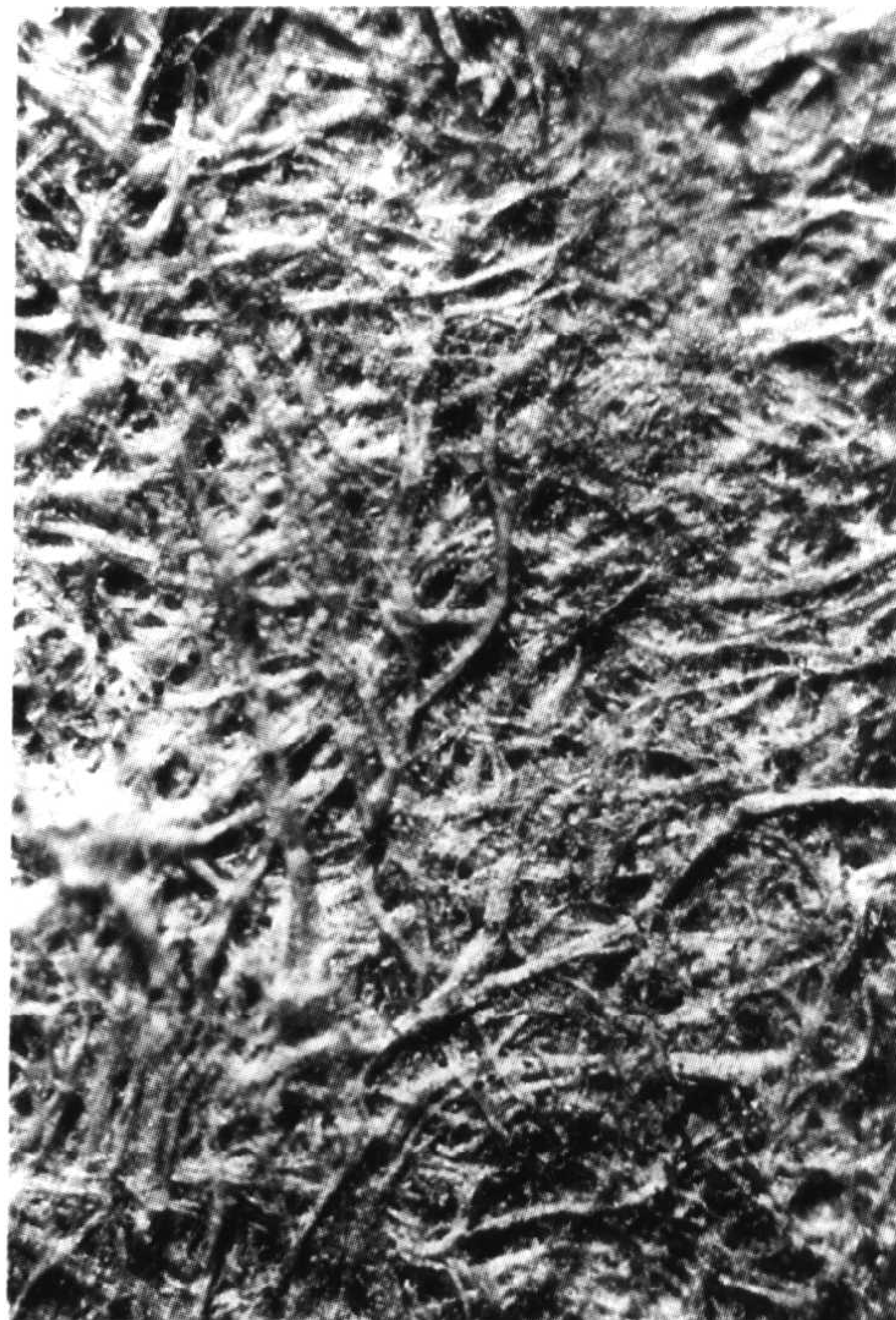

放马滩纸地图状残片（局部）
表面略现织纹，不是纸 ×4


放马滩纸地图状残片（局部）
表面略现织纹，不是纸 ×10

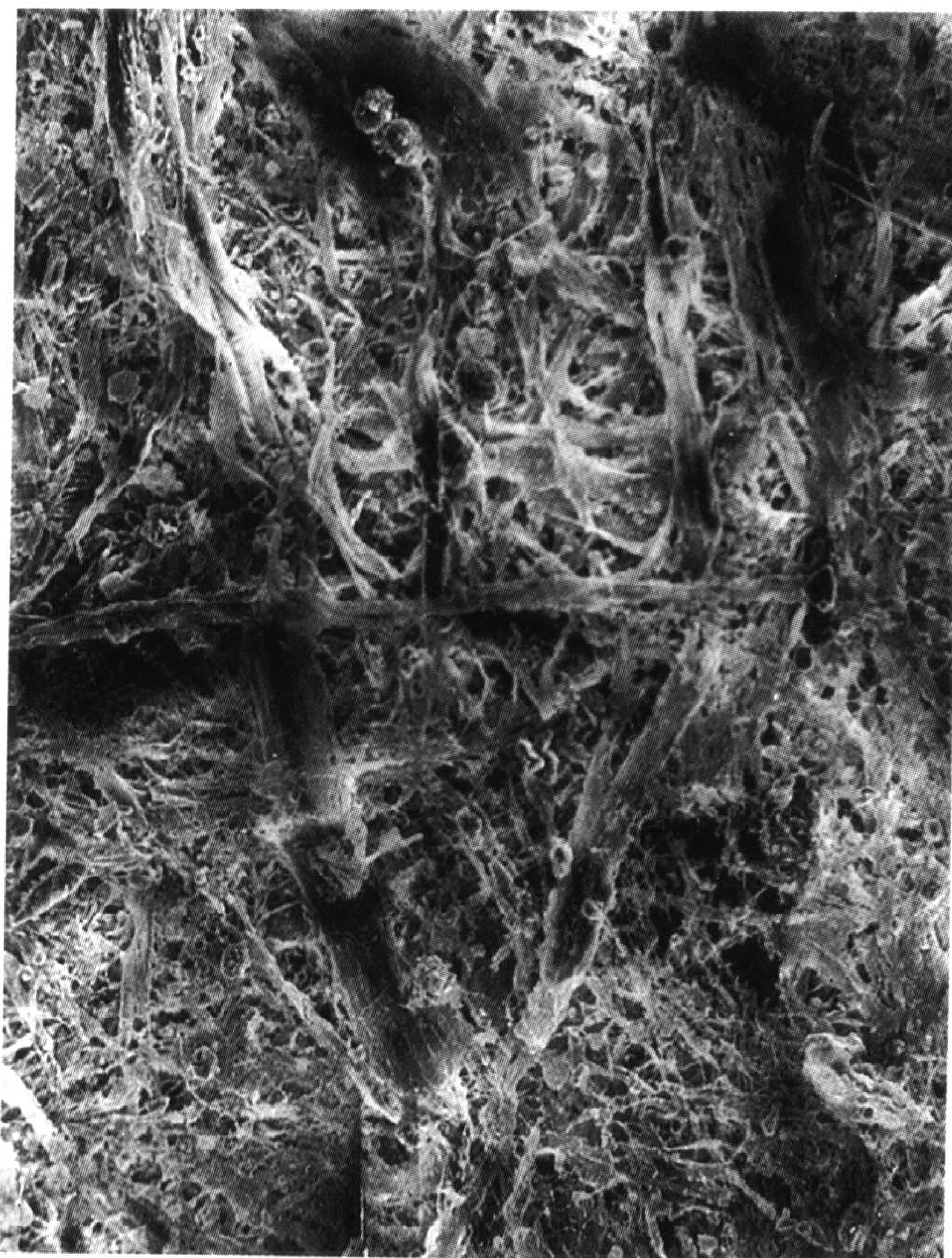




旱滩坡东汉纸残片 ×0.4



旱滩坡东汉纸表面
有涂料并现涂层结构 LM × 100



旱滩坡纸纤维层表面
结构细平 LM × 100

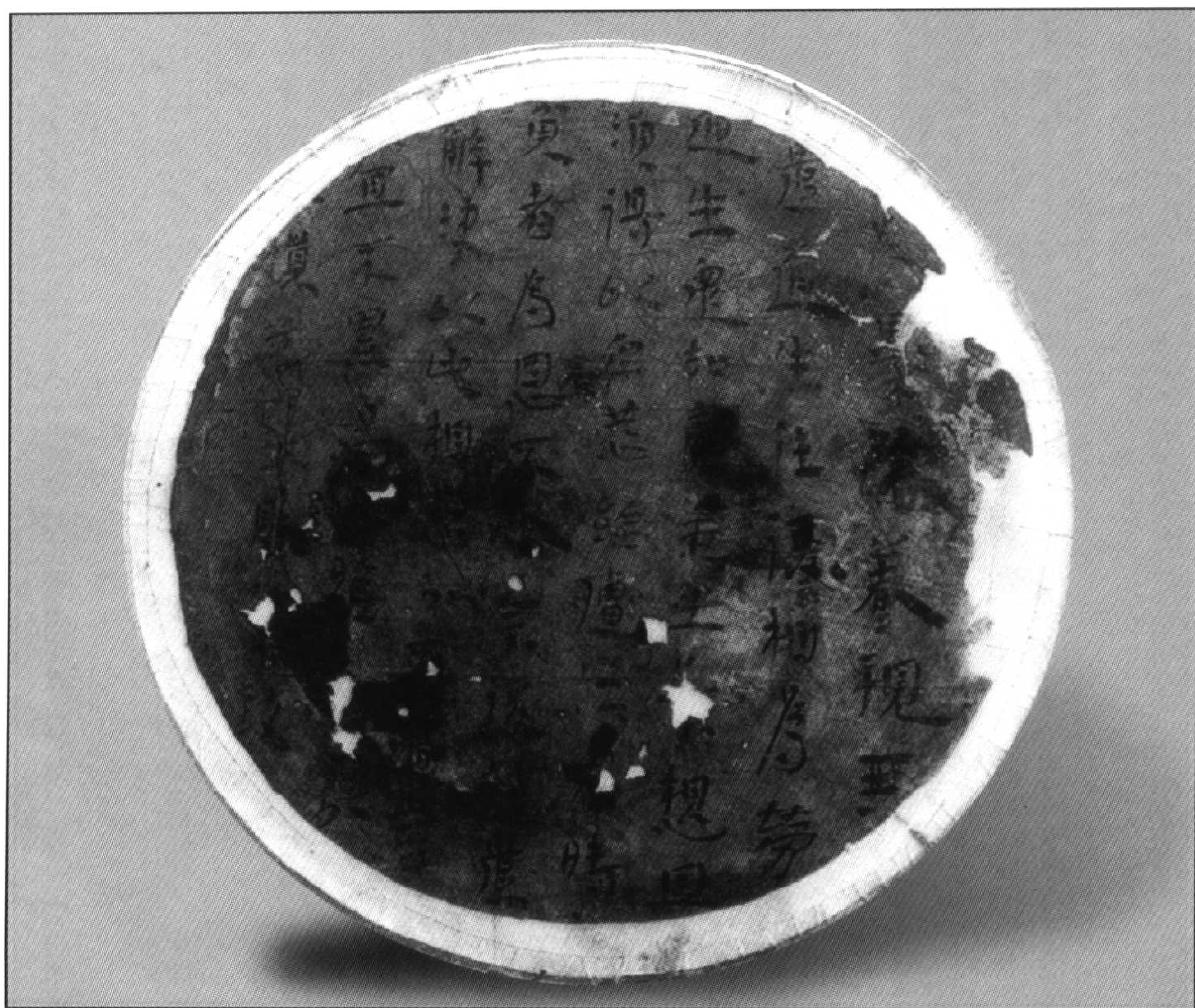


旱滩坡纸纤维
麻， LM ×120



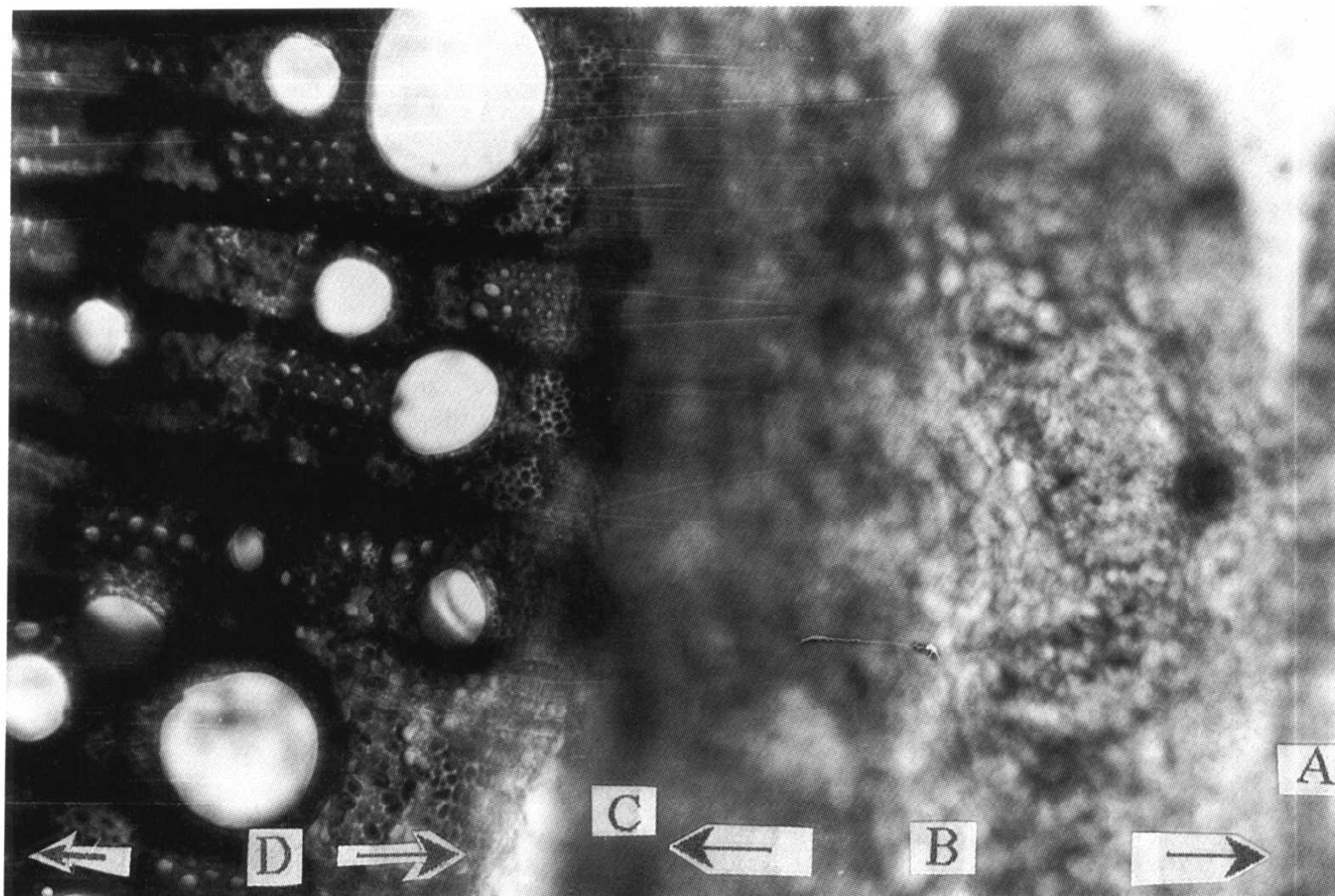


兰州伏龙坪东汉纸（A） 书信，国内现存最早的书字纸，兰州博物馆供图

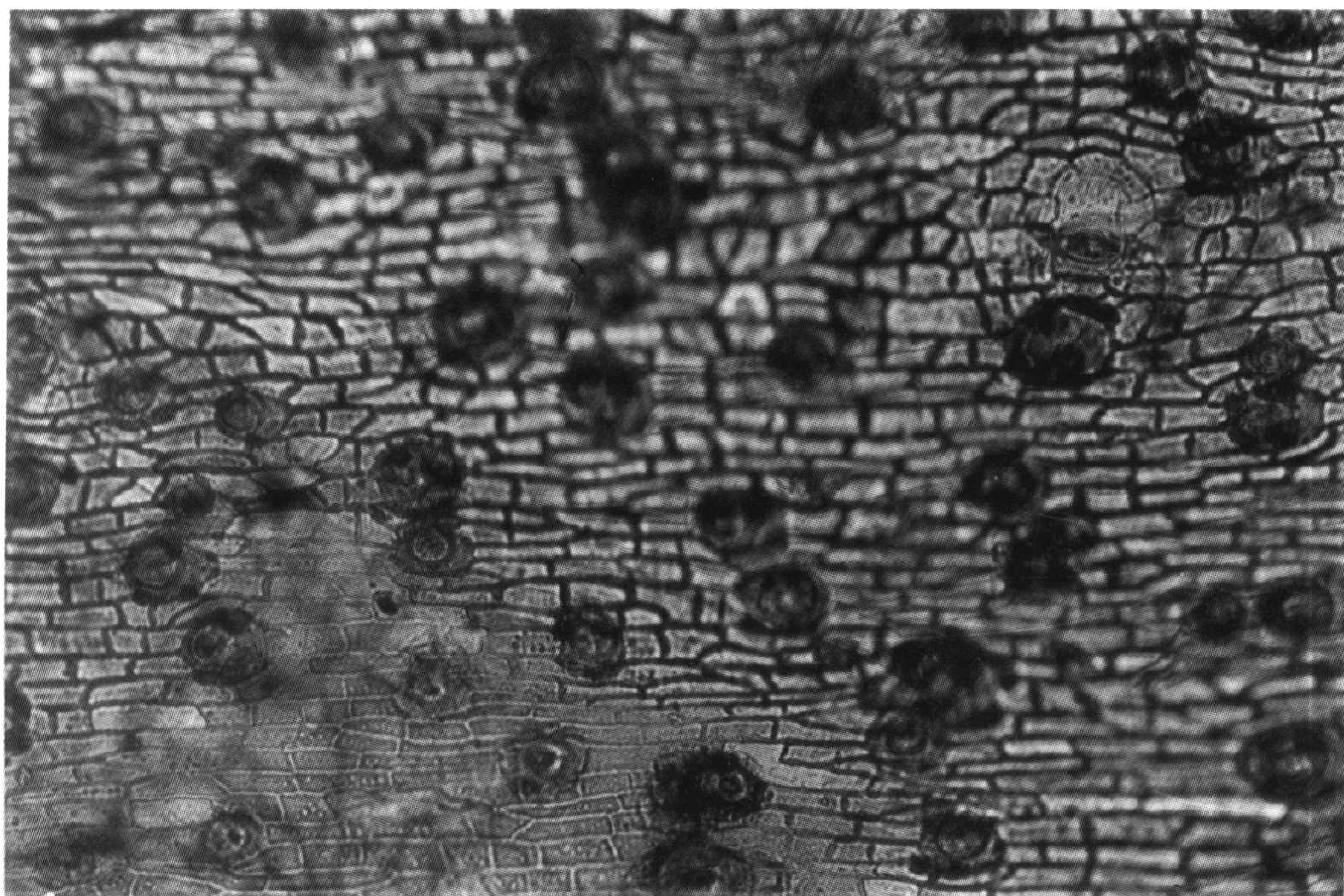


兰州伏龙坪东汉纸（B） 书信，国内现存最早的书字纸，兰州博物馆供图



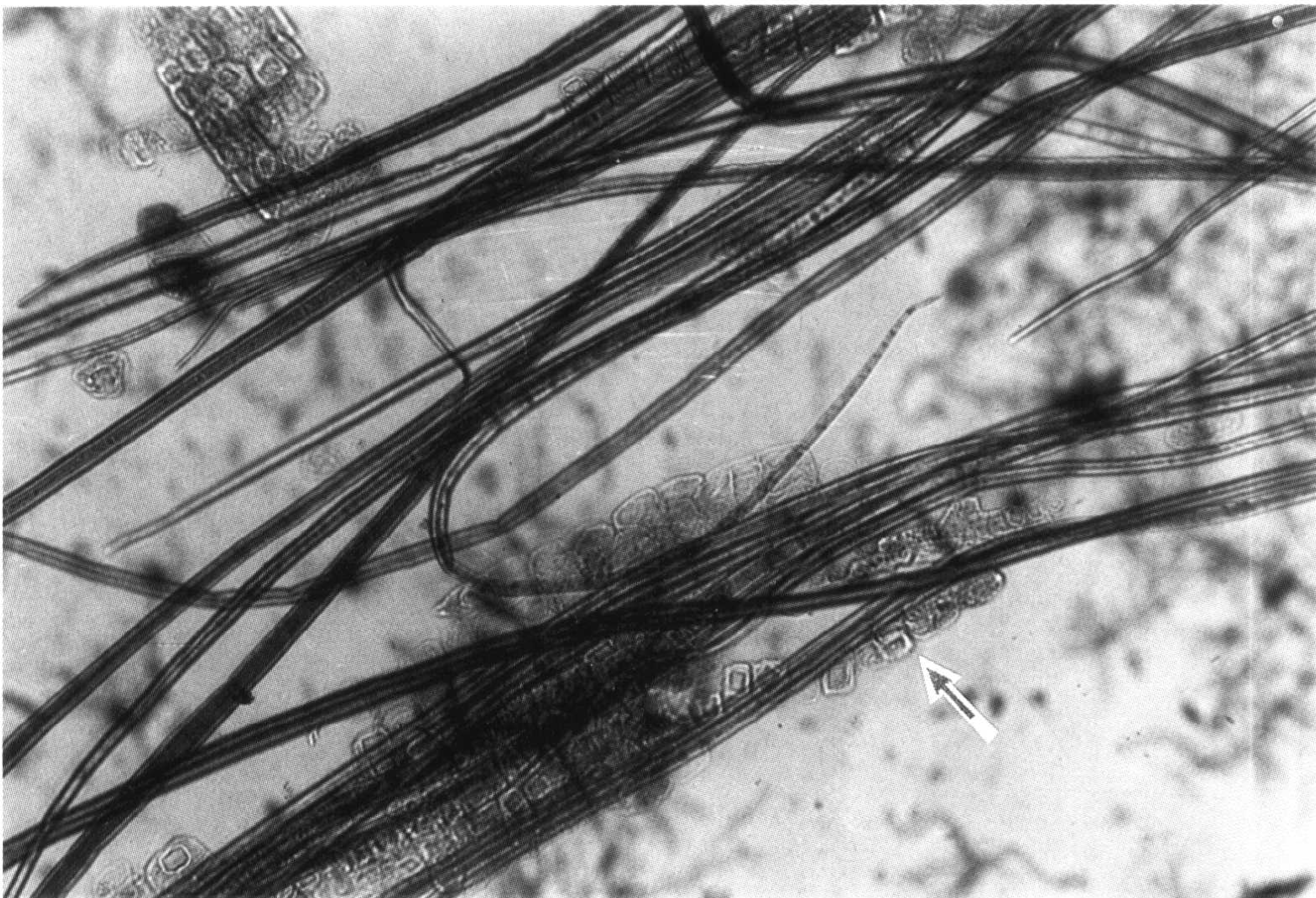


紫藤茎蔓横切面构造 LM × 100
A 表皮部　B 韧皮部　C 形成层　D 木质部

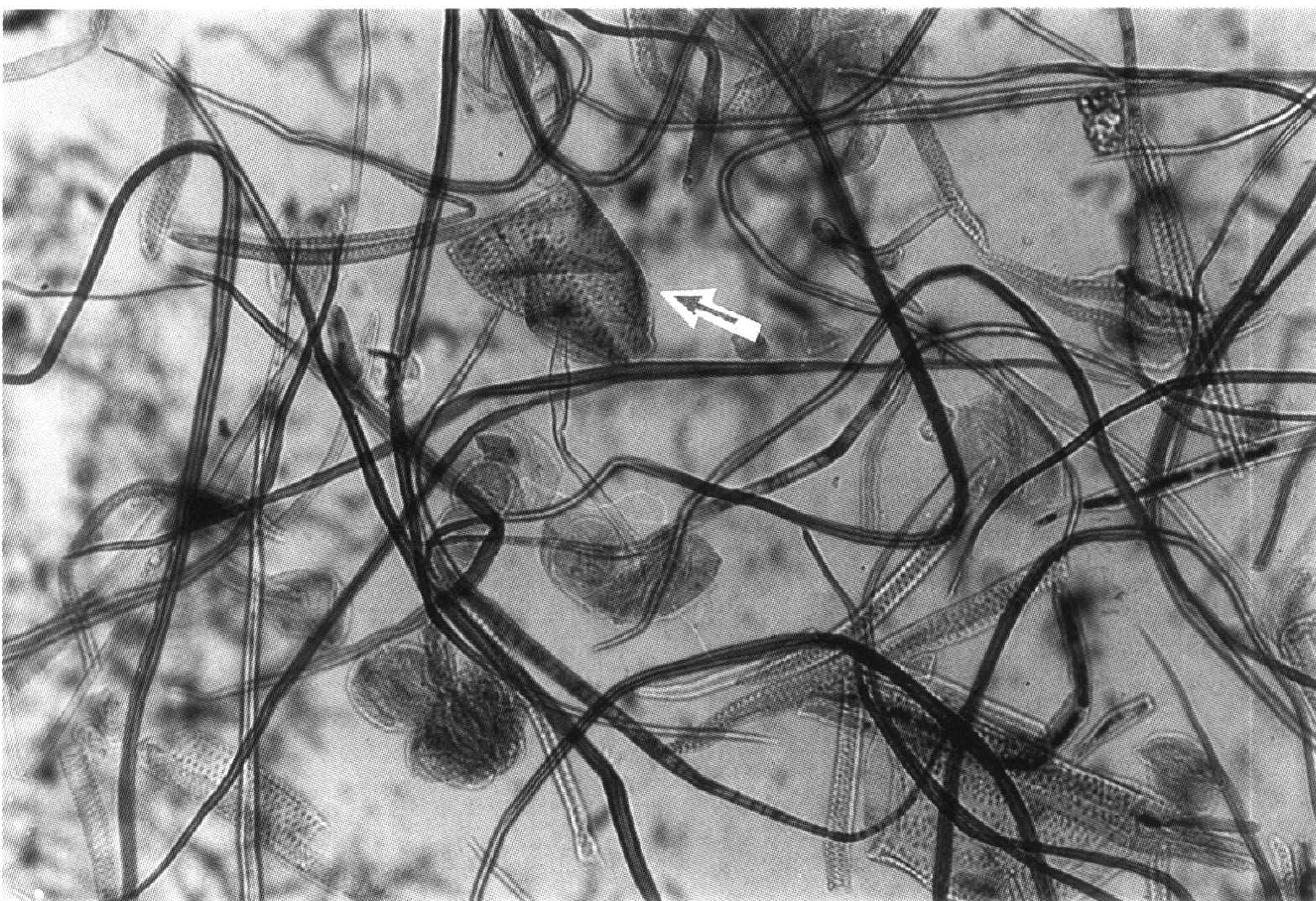


紫藤嫩茎的外表皮组织
不含纤维不能造纸 LM × 100

图版玖

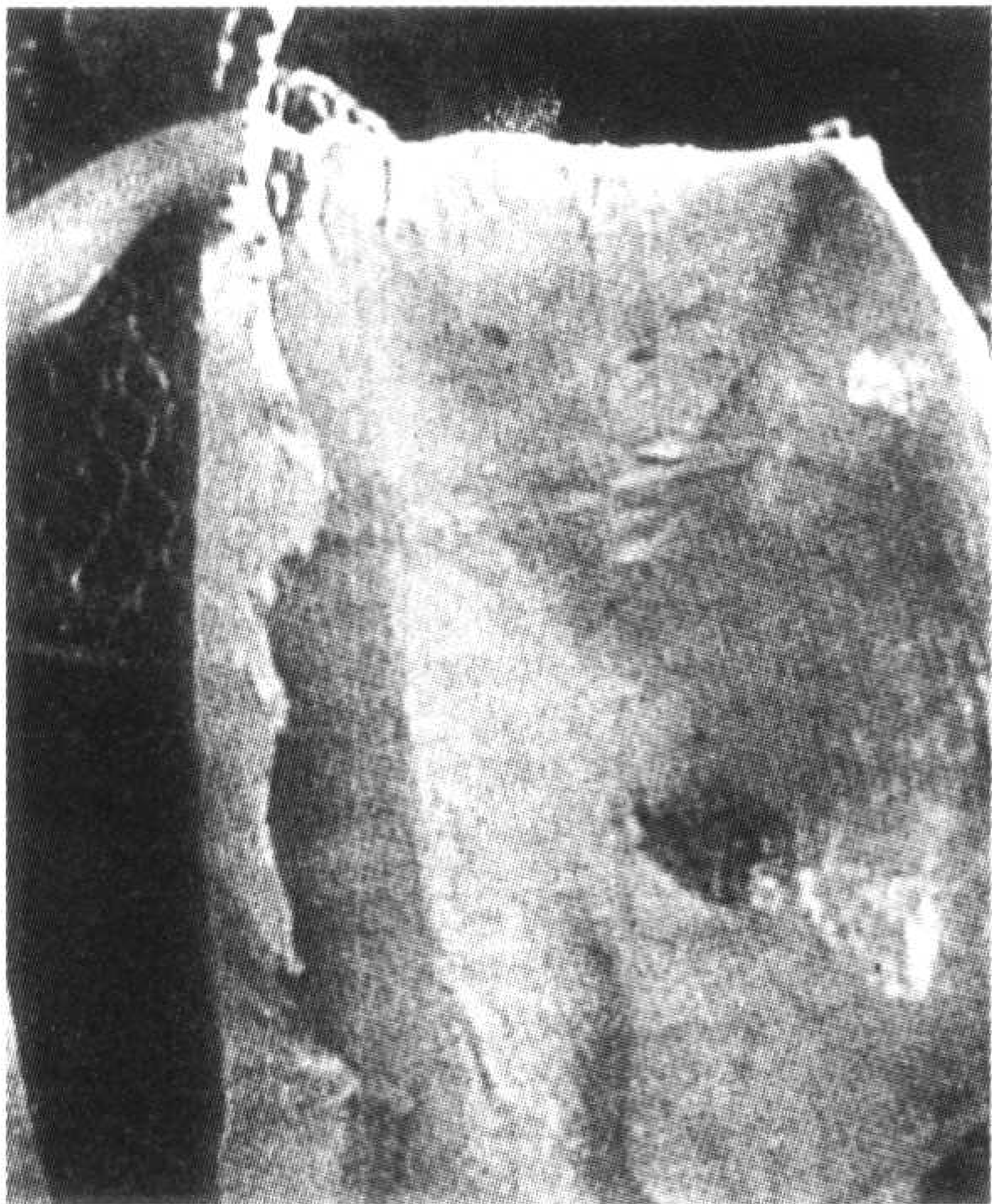


紫藤韧皮部纤维 LM × 100
箭头指示为方形薄壁细胞，内含草酸钙晶体



紫藤木质部纤维
箭头指示木质部所含杂细胞 LM × 100

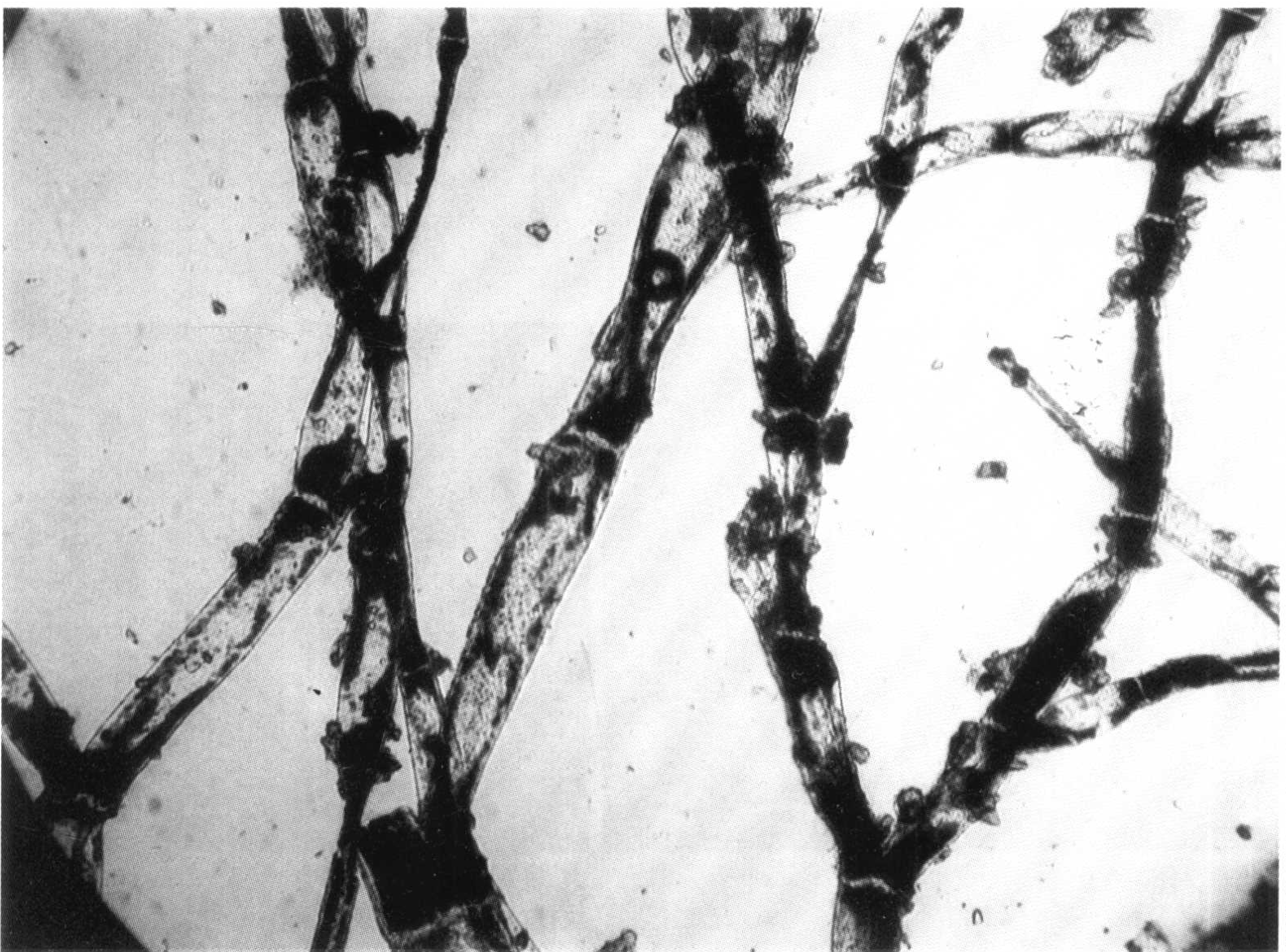




藻类植物形成的纸状物
采自文献 4-〔60〕



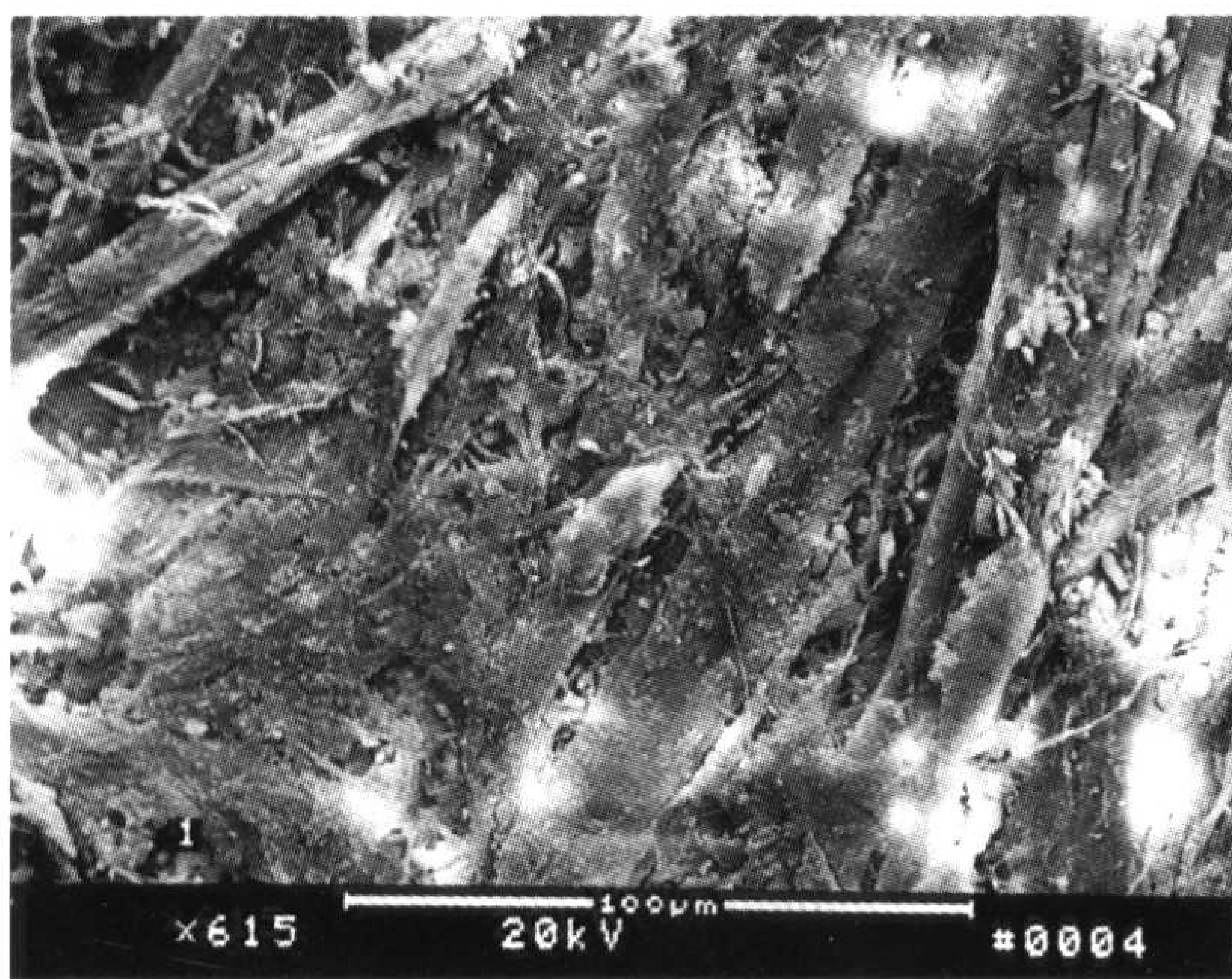
藻类纸状物用于书画
采自文献 4-〔60〕



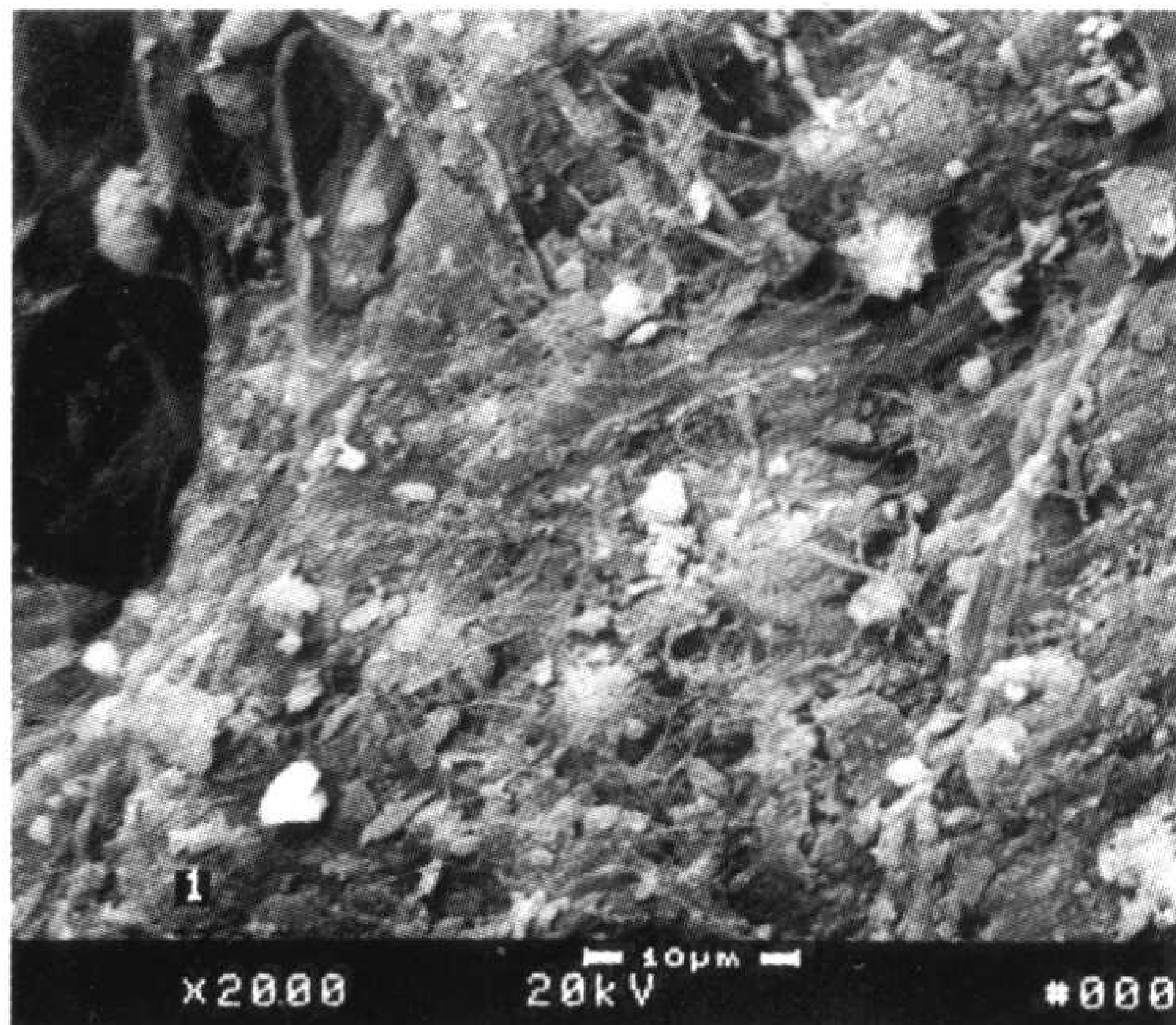
藻类植物的纤维状细胞 LM × 150

貪瞋之心而未曾措勑住地也是故復名不
可思議善男子阿耨多羅三藐三菩提實不
可以譬喻為然善男子心亦不可以方喻
而皆可說菩薩摩訶薩无有師諮受學
而能得於阿耨多羅三藐三菩提得是
心无慳悋常為衆生而演說之是故復名
可思議善男子菩薩摩訶薩有身遠離非
有口遠離非身有非身口而亦遠離身遠離
者謂離煞盜婬是名身遠離非口口遠離者
妄語兩舌惡口无義語是名口遠離非
非身非口是遠離者所謂遠離貪嫉瞋恚
邪見善男子是名非身非口而是遠離善男
子菩薩摩訶薩不見一法是身是業及與離
主而亦有離是故復名不可思議口亦如是
善男子從身離身從口離口從慧遠離非身
非口善男子實有此慧然不能令菩薩遠離
何以故善男子无有一法能壞能作有為法

北魏写经纸 浙江图书馆藏

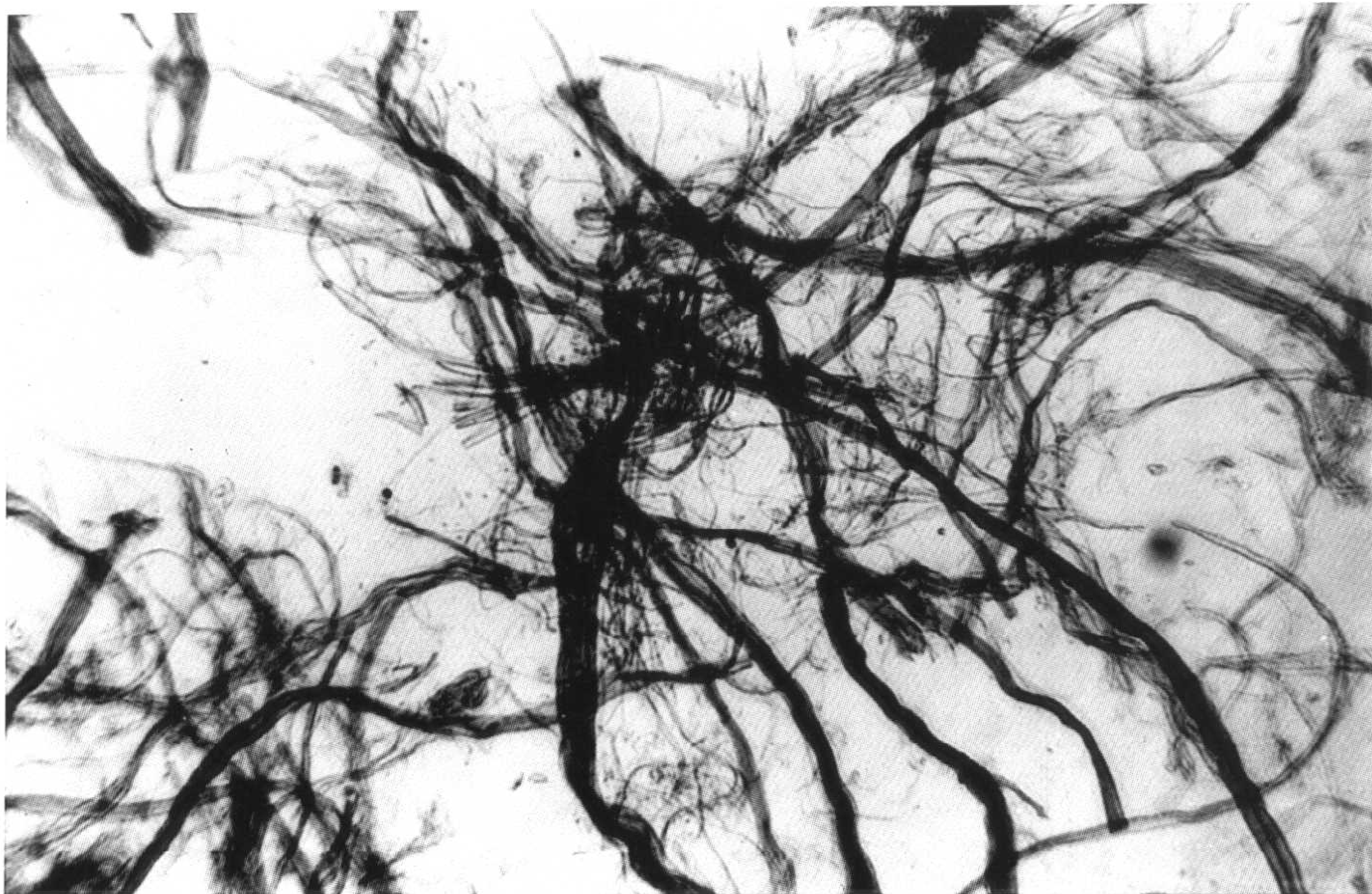


北魏写经纸正面
正面有涂料　SEM × 500

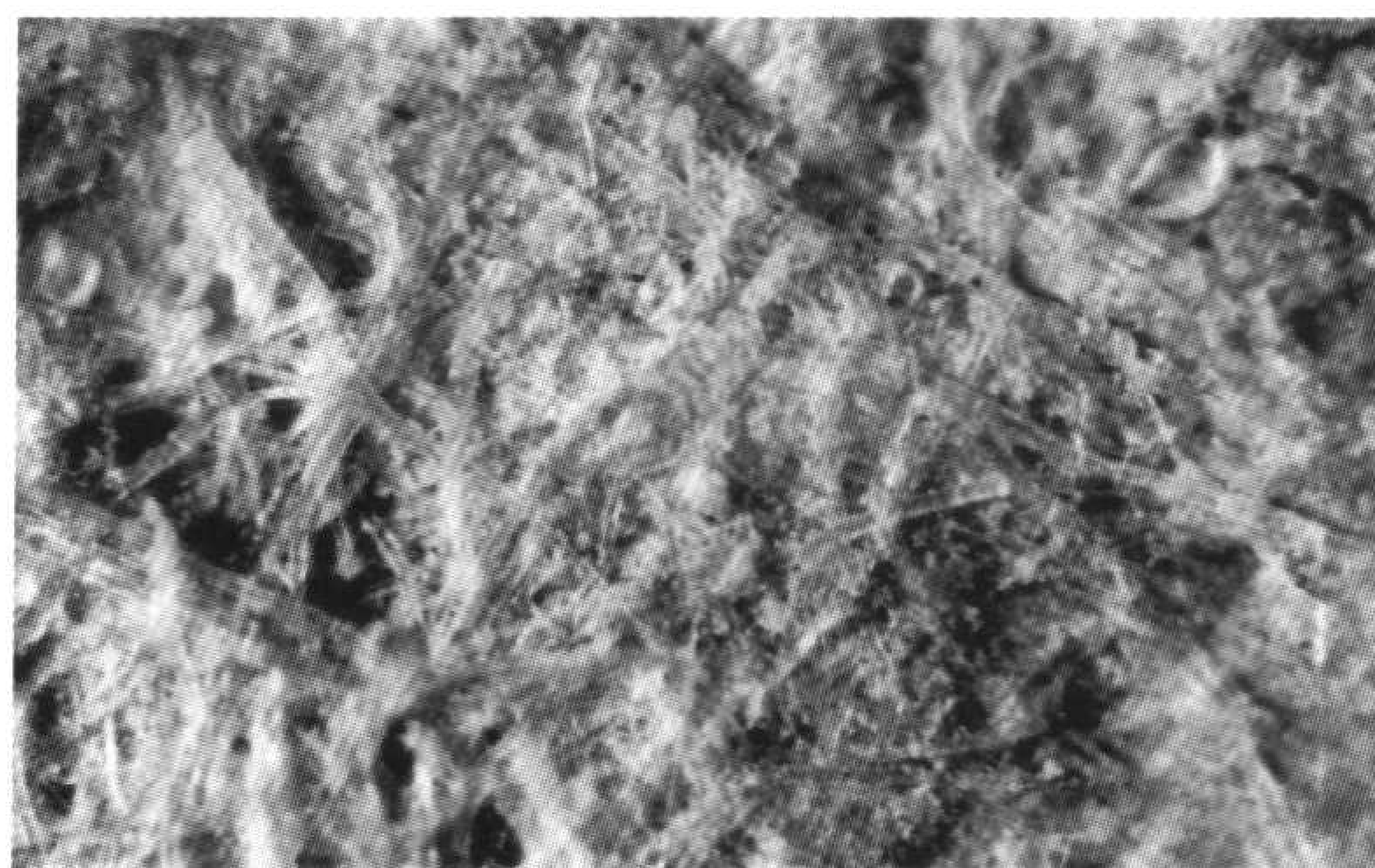


北魏写经纸反面
反面无涂料　SEM × 500

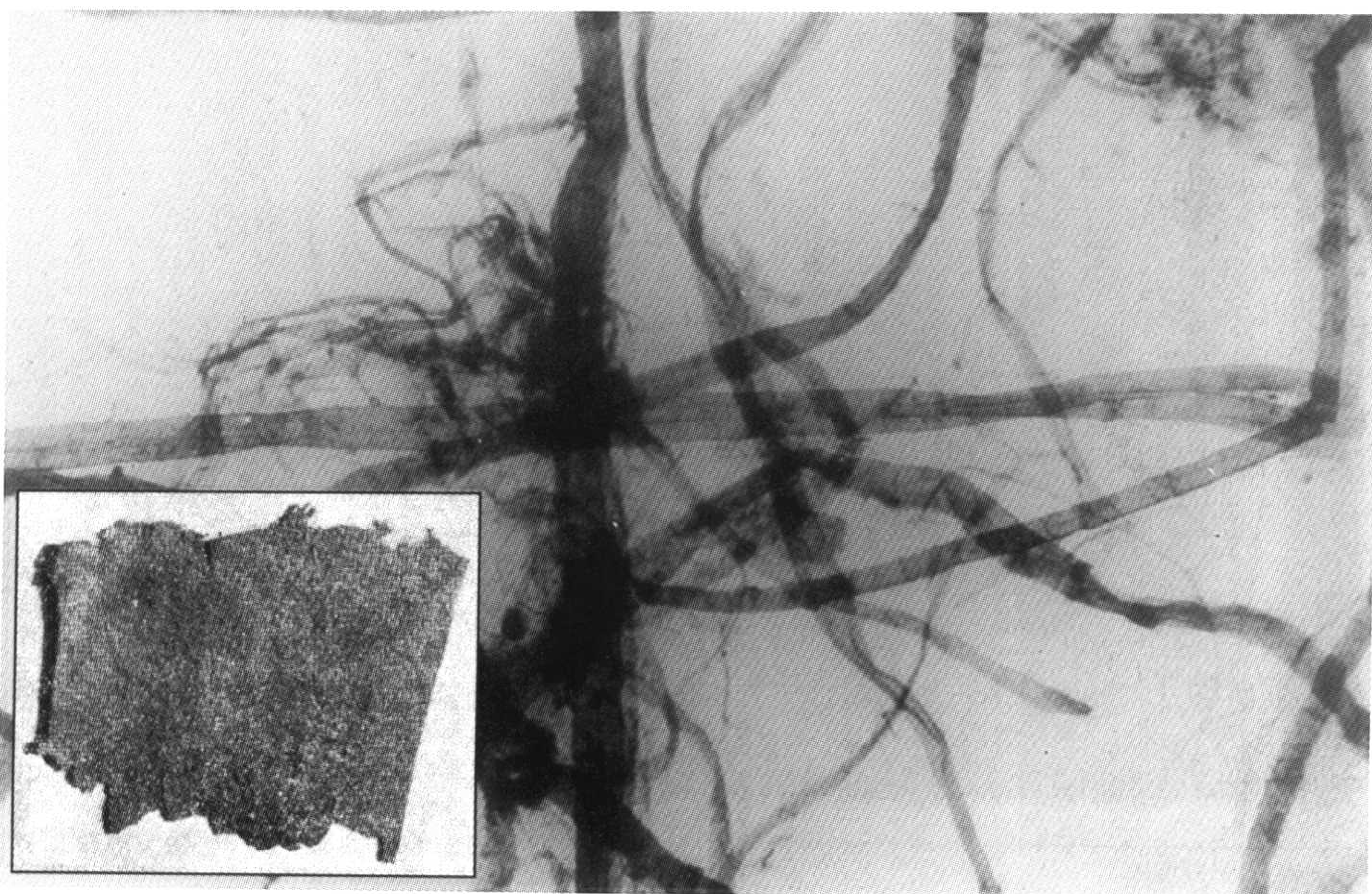




《三国志·孙权传》东晋抄本
麻纤维 打浆度约 70° SR LM × 80



《三国志·孙权传》东晋抄本
纸面有涂料 LM × 80



建初十四年冥用纸鞋纸实物
纸面有布帘纹 采自文献〔44〕

建初十四年冥用纸鞋纸纤维
麻 打浆度约 50° SR × 80





英国图书馆藏敦煌写经纸

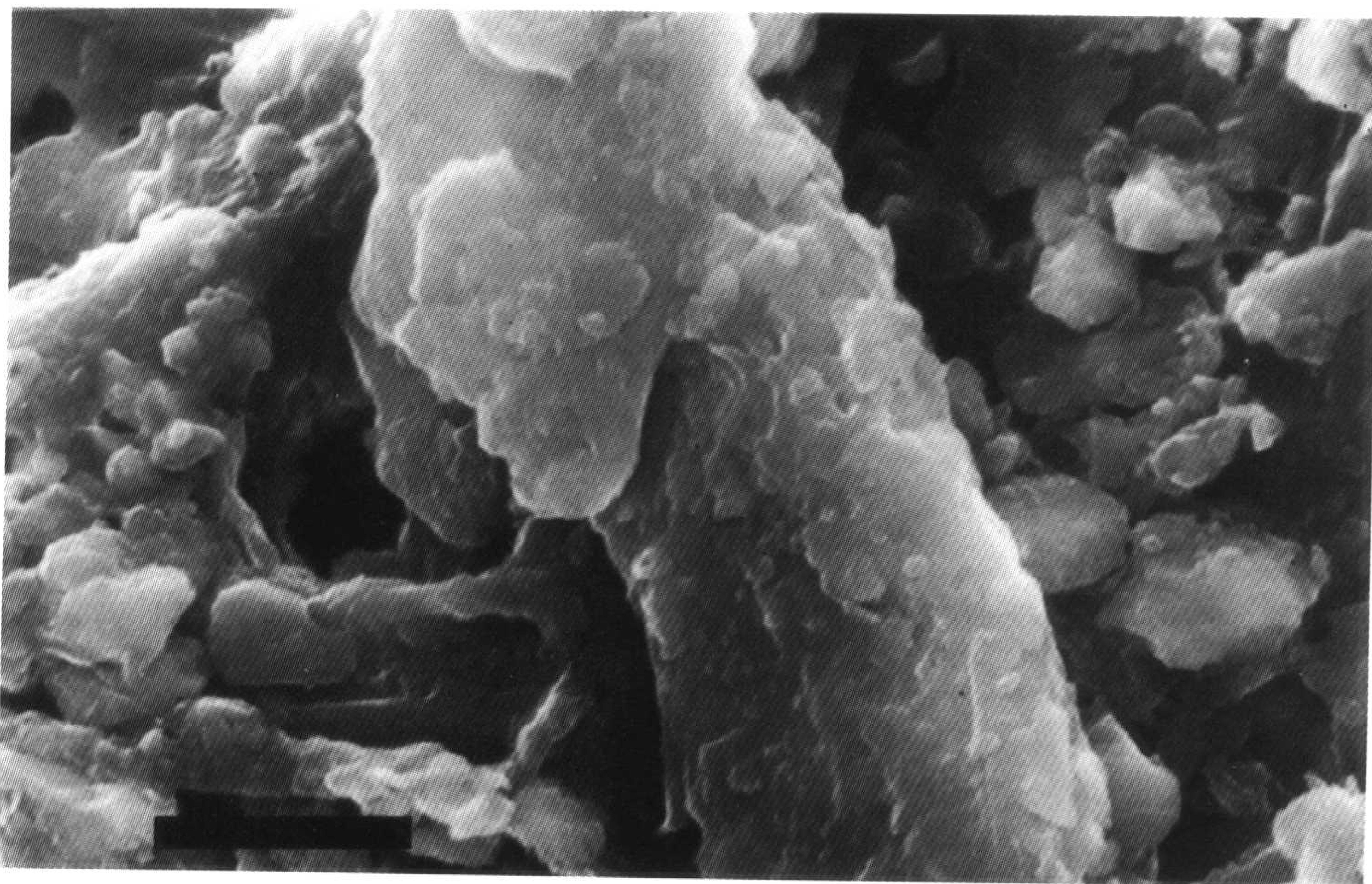
引自《中国古代科技文物展》



敦煌隋代写经纸

北图“10-14: 1154”号样

纸面有大量矿物粉及胶粘剂涂料 SEM × 500



敦煌隋代写经纸

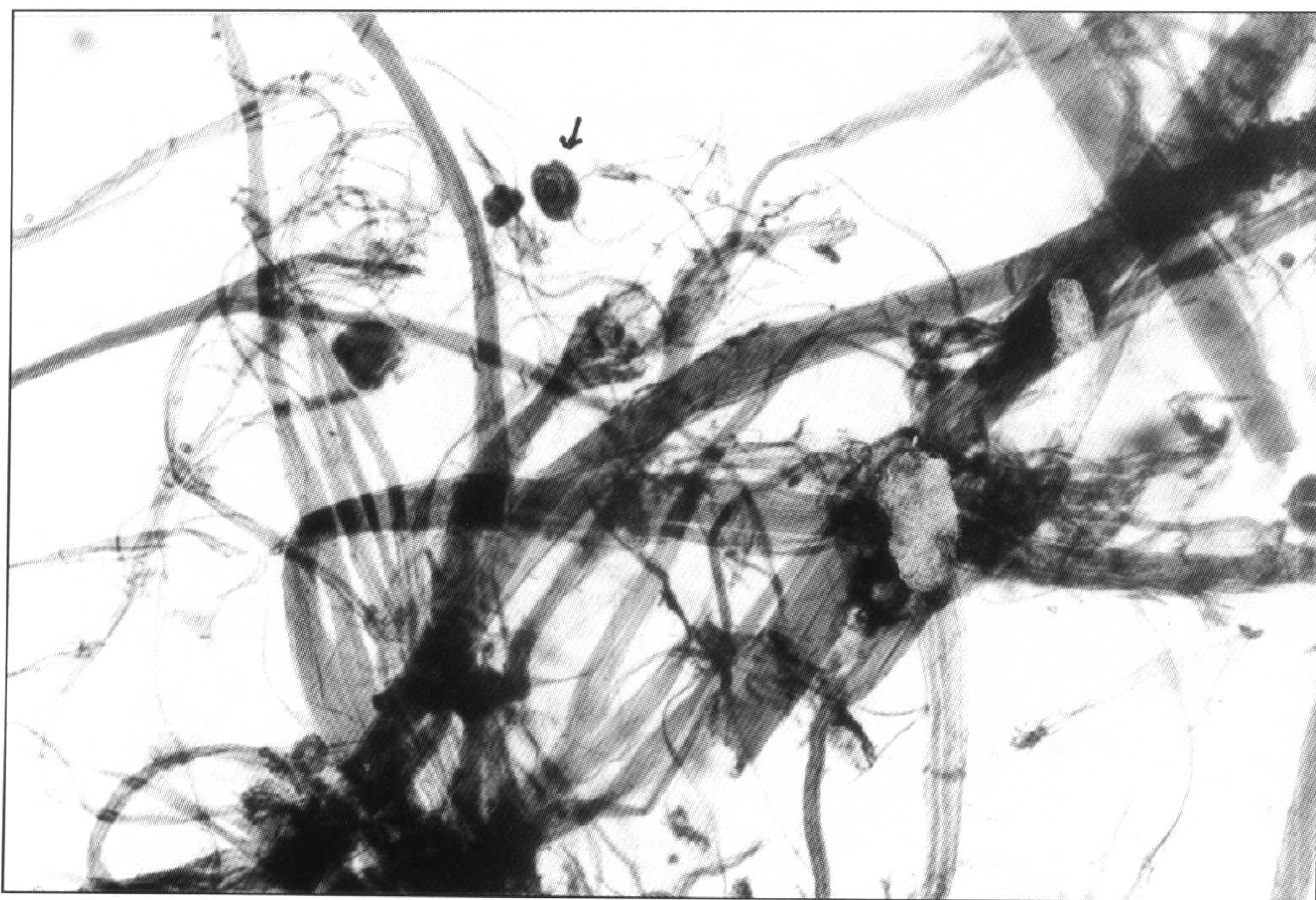
北图“10-14: 1154”号样

纸面有大量矿物粉及胶粘剂涂料 SEM × 500





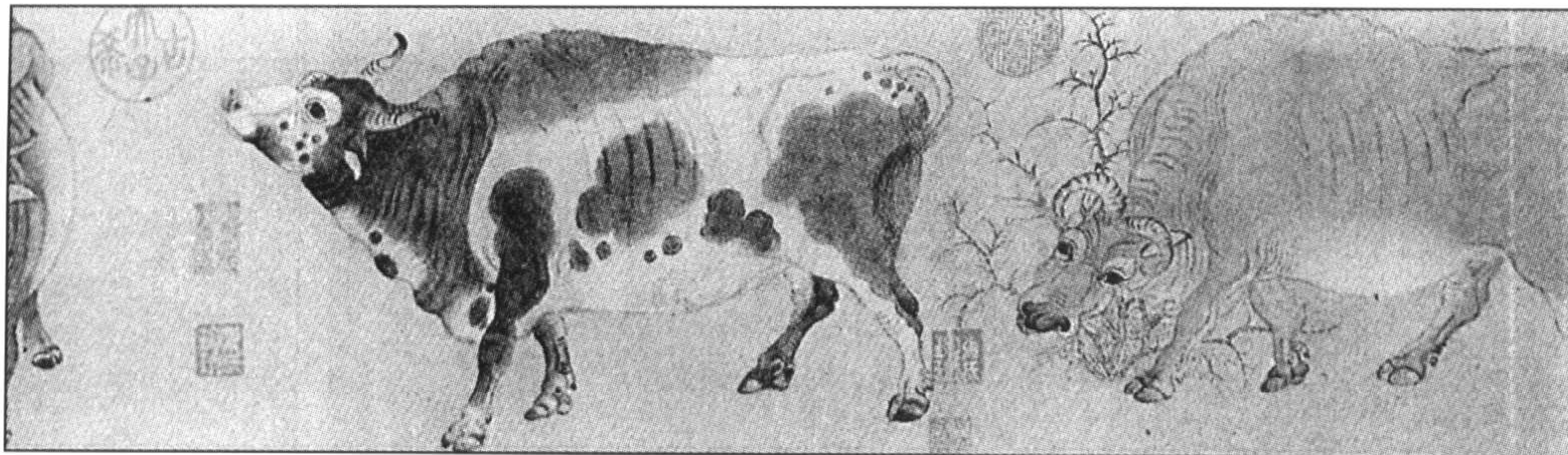
英国图书馆藏敦煌隋唐写经纸纤维形态
“8583”号样 打浆度 60° SR ×100
（1）麻 （2）树皮 （3）矿物填料 （4）淀粉

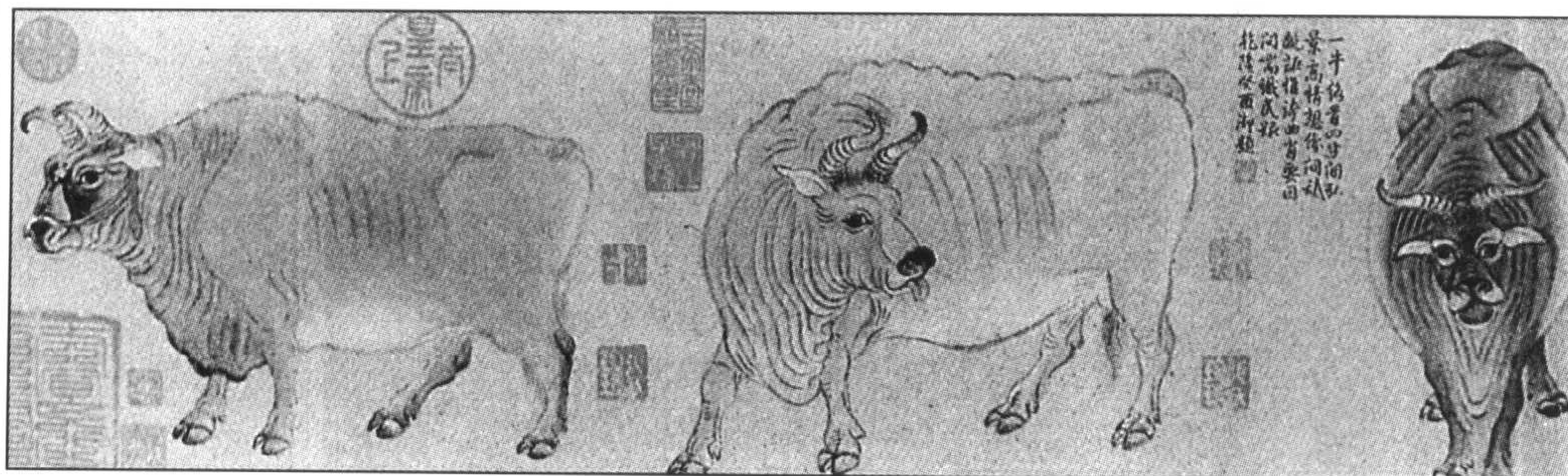


英国图书馆藏敦煌隋唐写经纸纤维形态
“8666”号样 麻纤维 打浆度 60° SR ×100
有淀粉内施胶

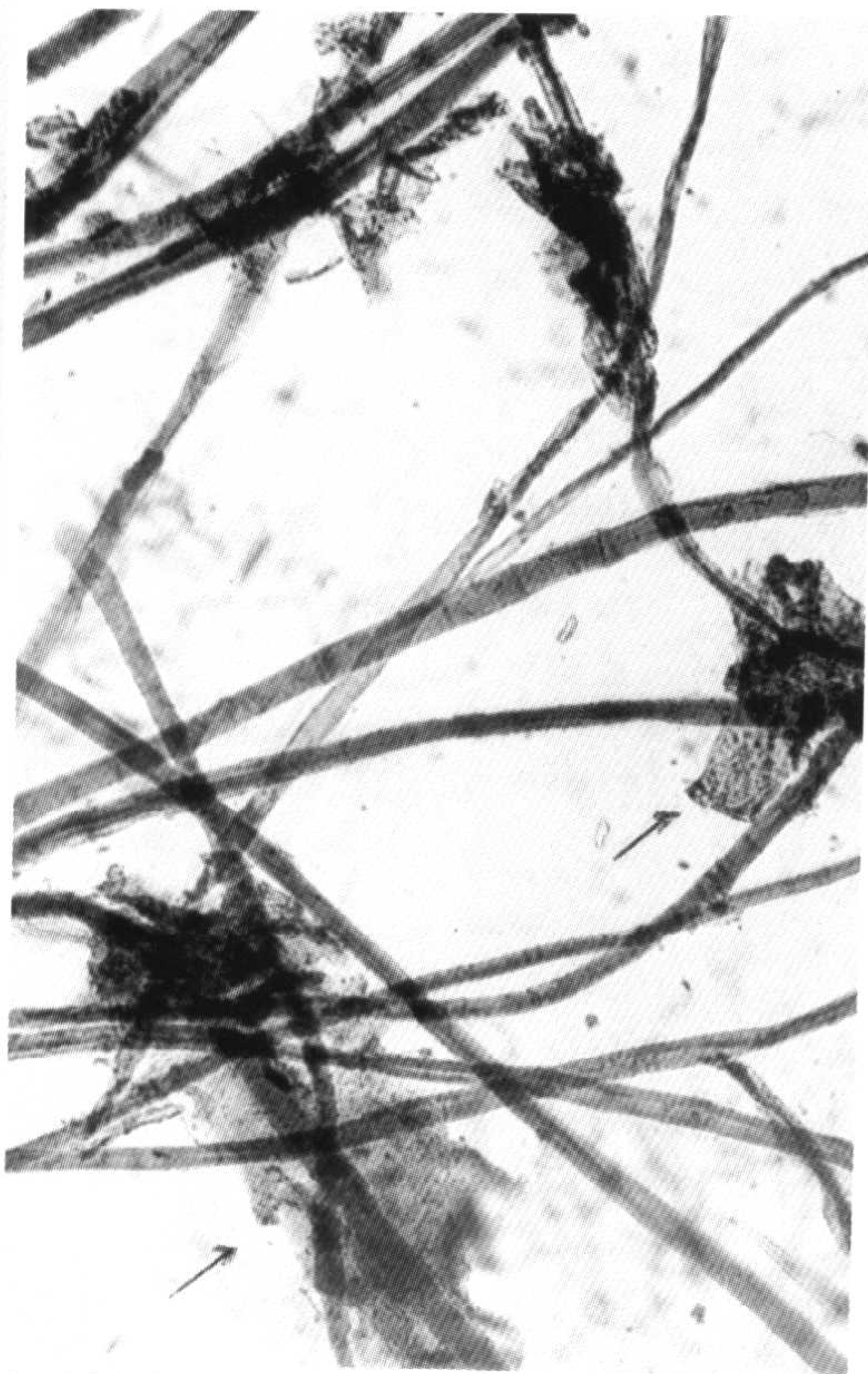


图版拾伍





唐韩滉《五牛图》
纸本设色，纵 20.8cm,横 139.8cm,采自文献 5-〔193〕

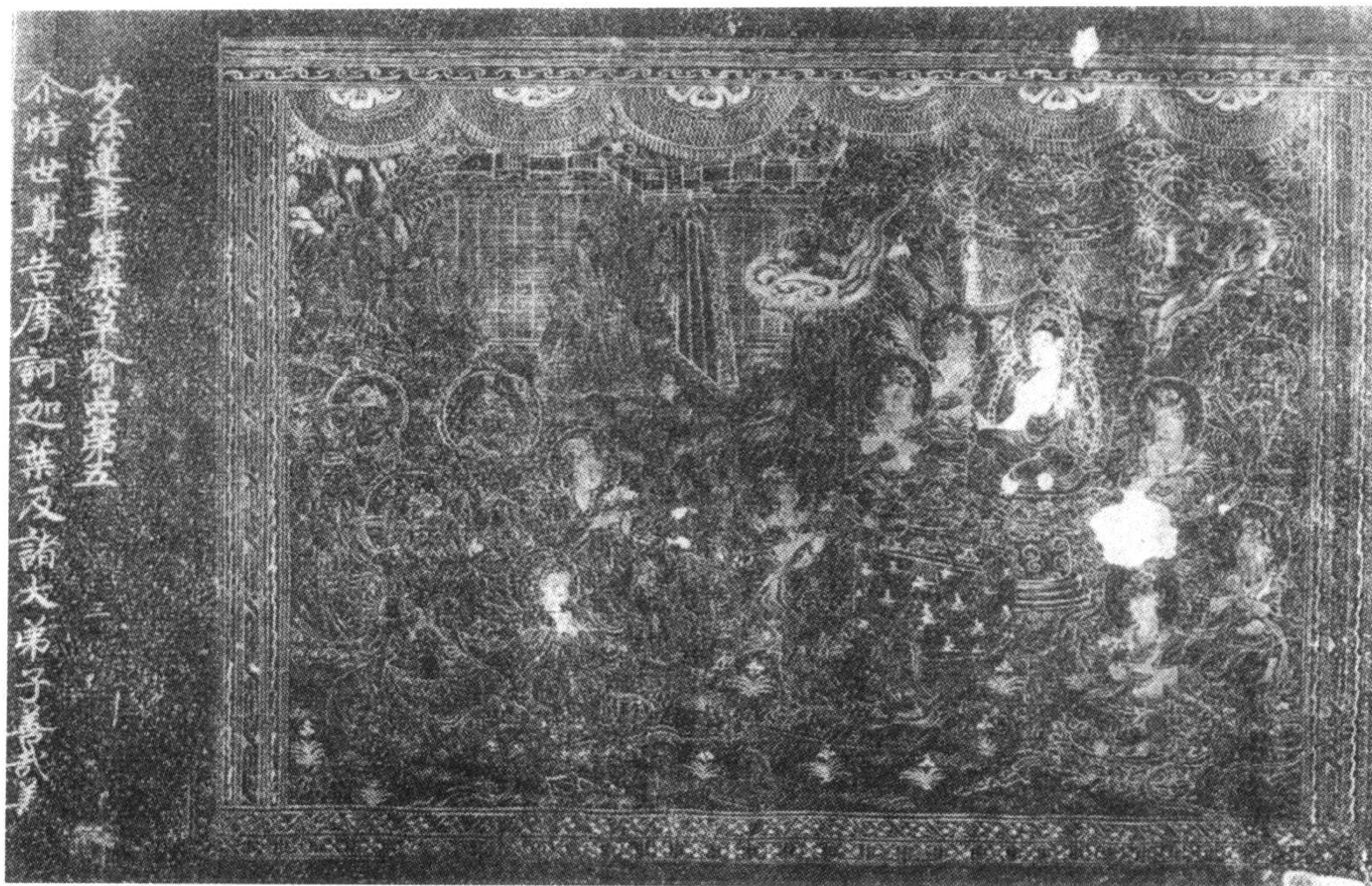


《五牛图》画心纸纤维
桑皮，打浆度 30° SR
纸面有涂料（↑）LM × 100

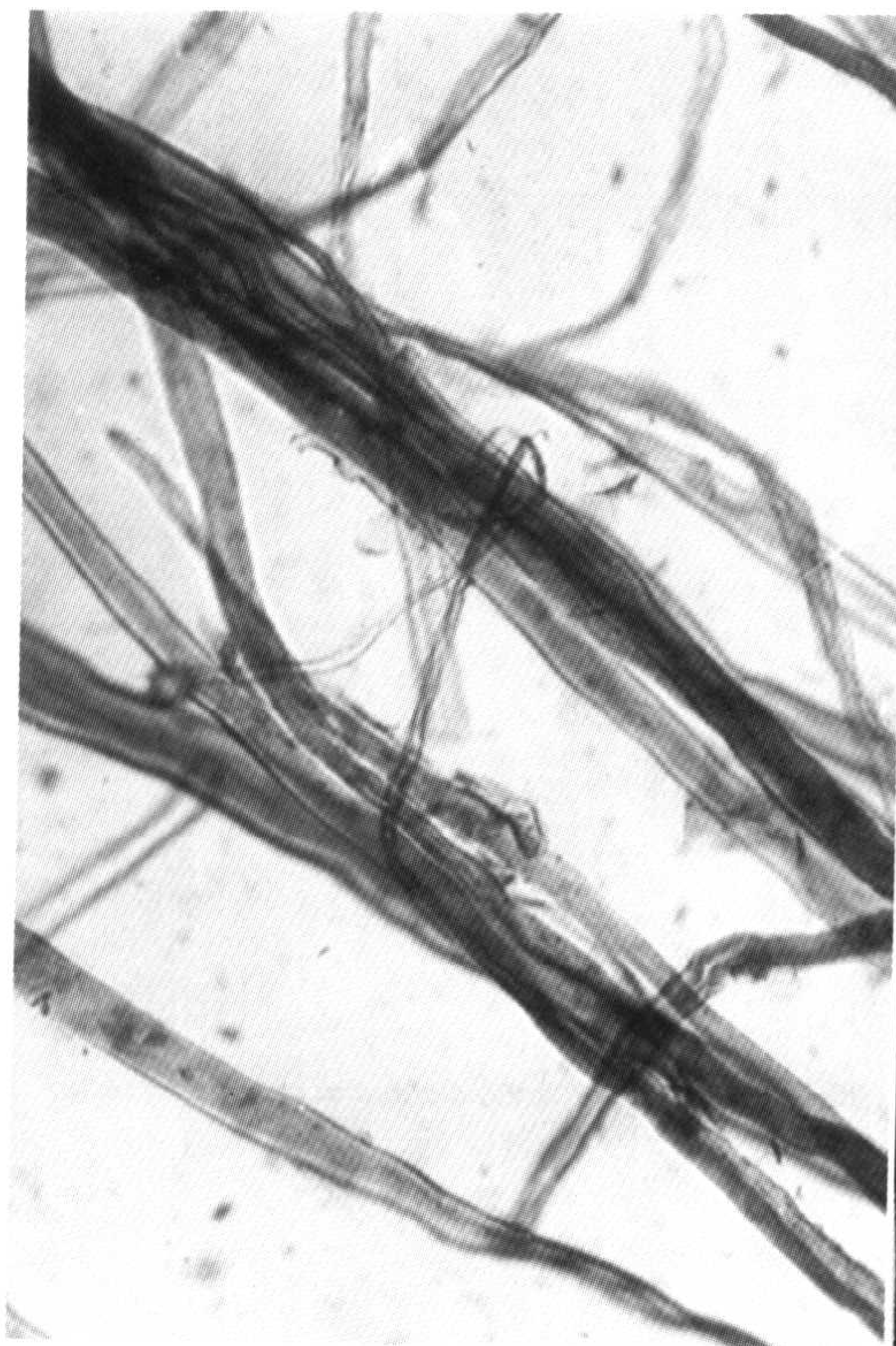


《五牛图》命纸纤维
檀皮，打浆度 30° SR LM × 100

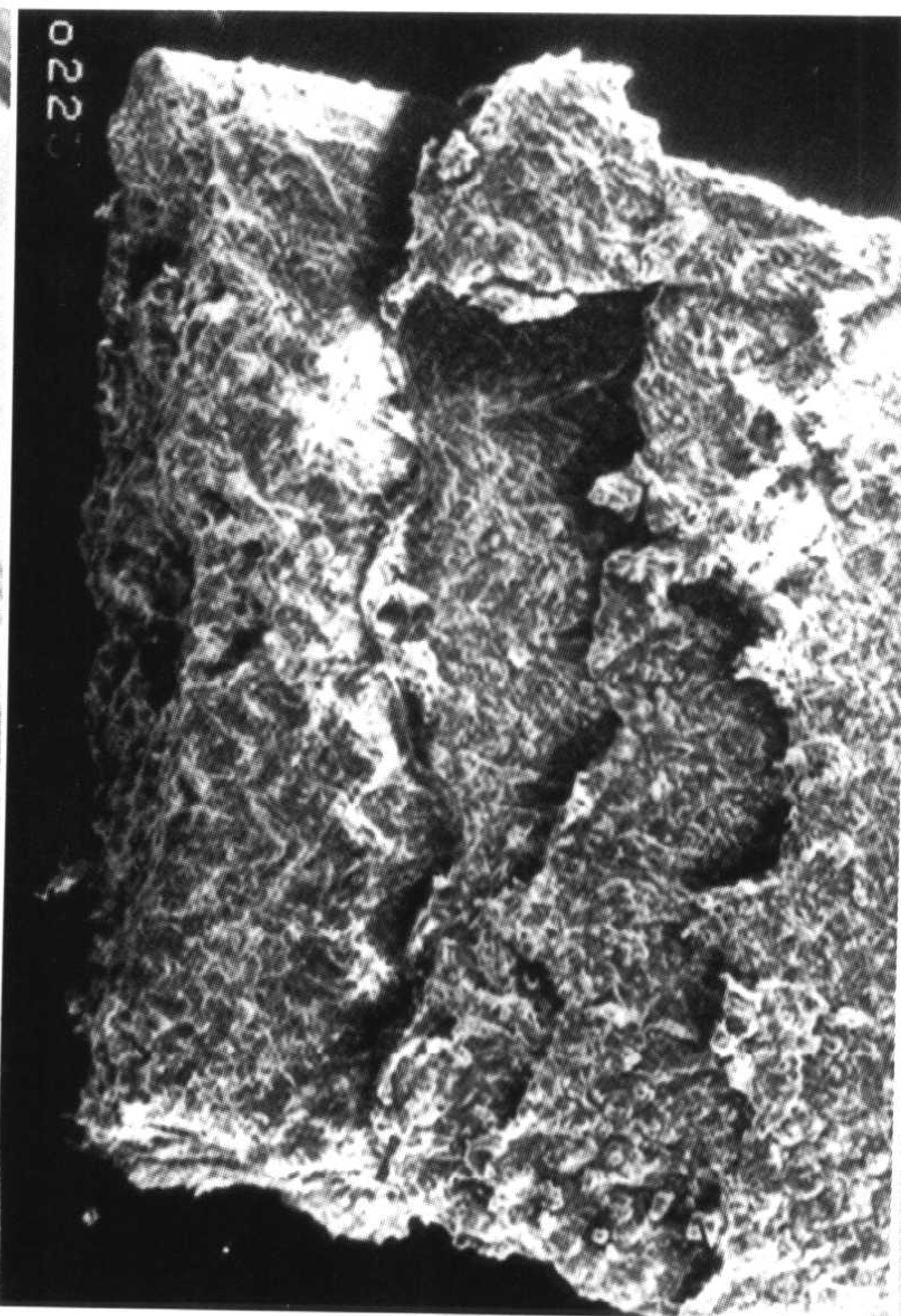




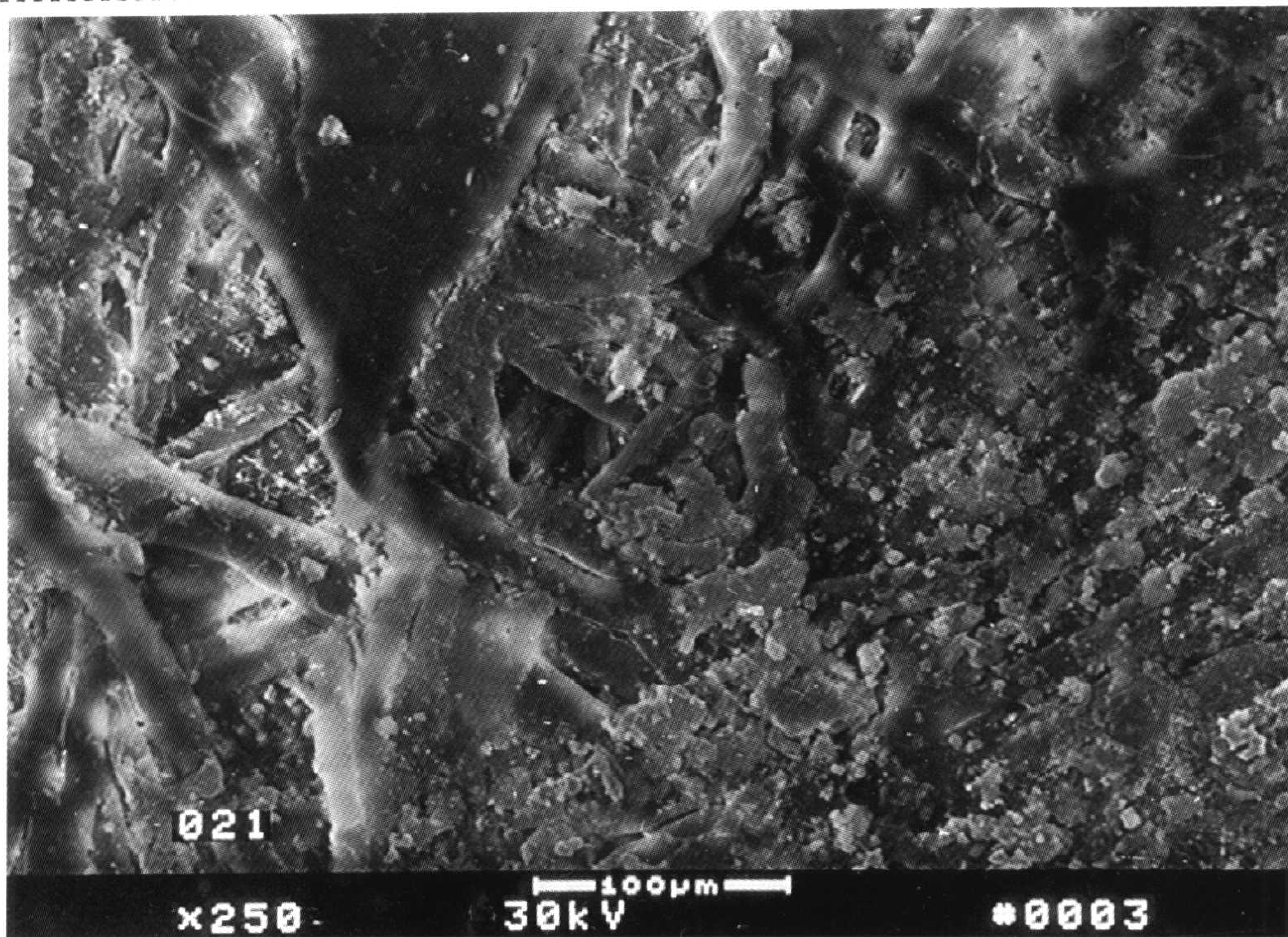
北宋泥金《妙法莲花经》
磁青纸,采自文献6-〔358〕



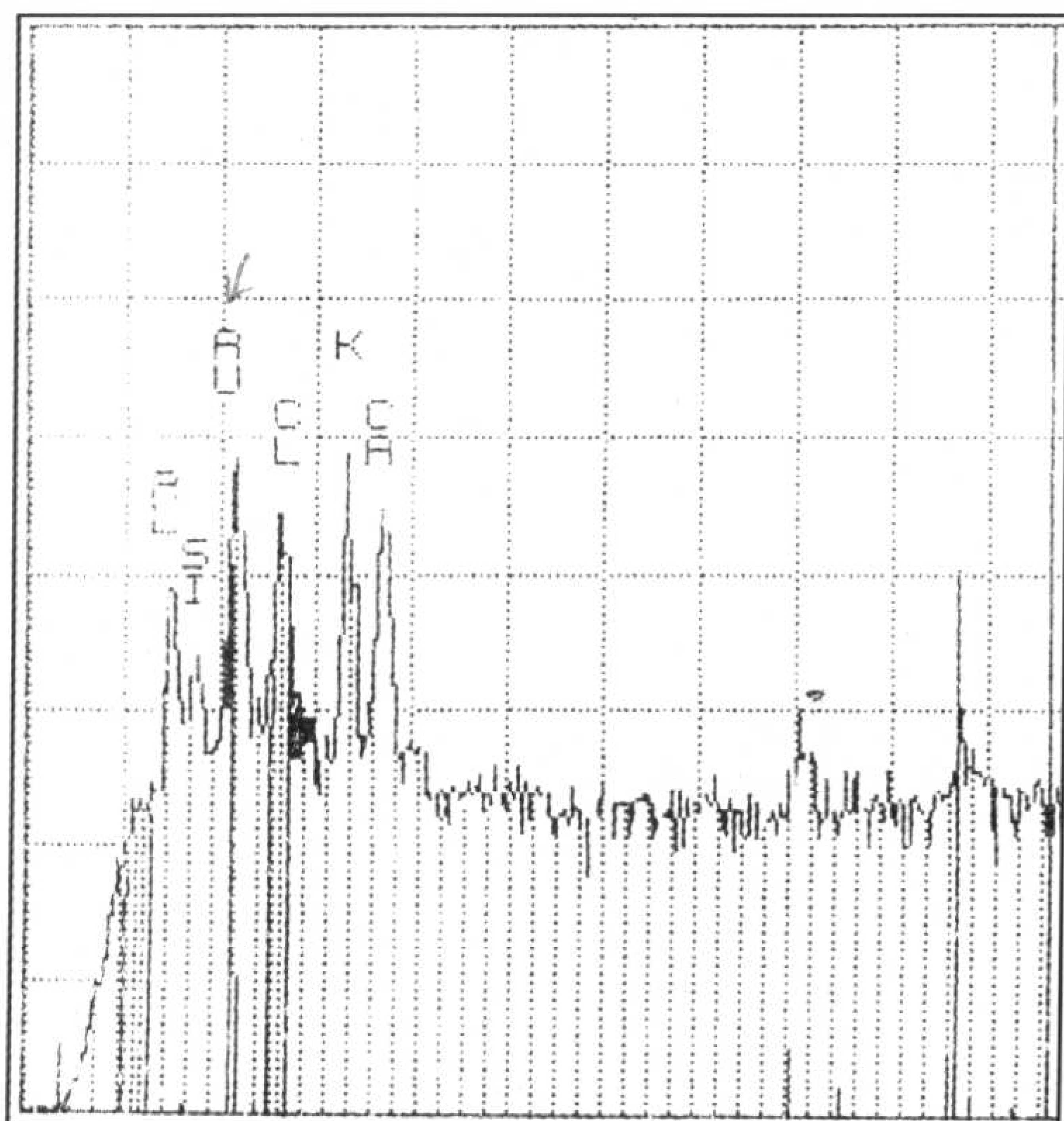
北宋泥金《妙法莲花经》纤维
原料桑皮 LM × 100



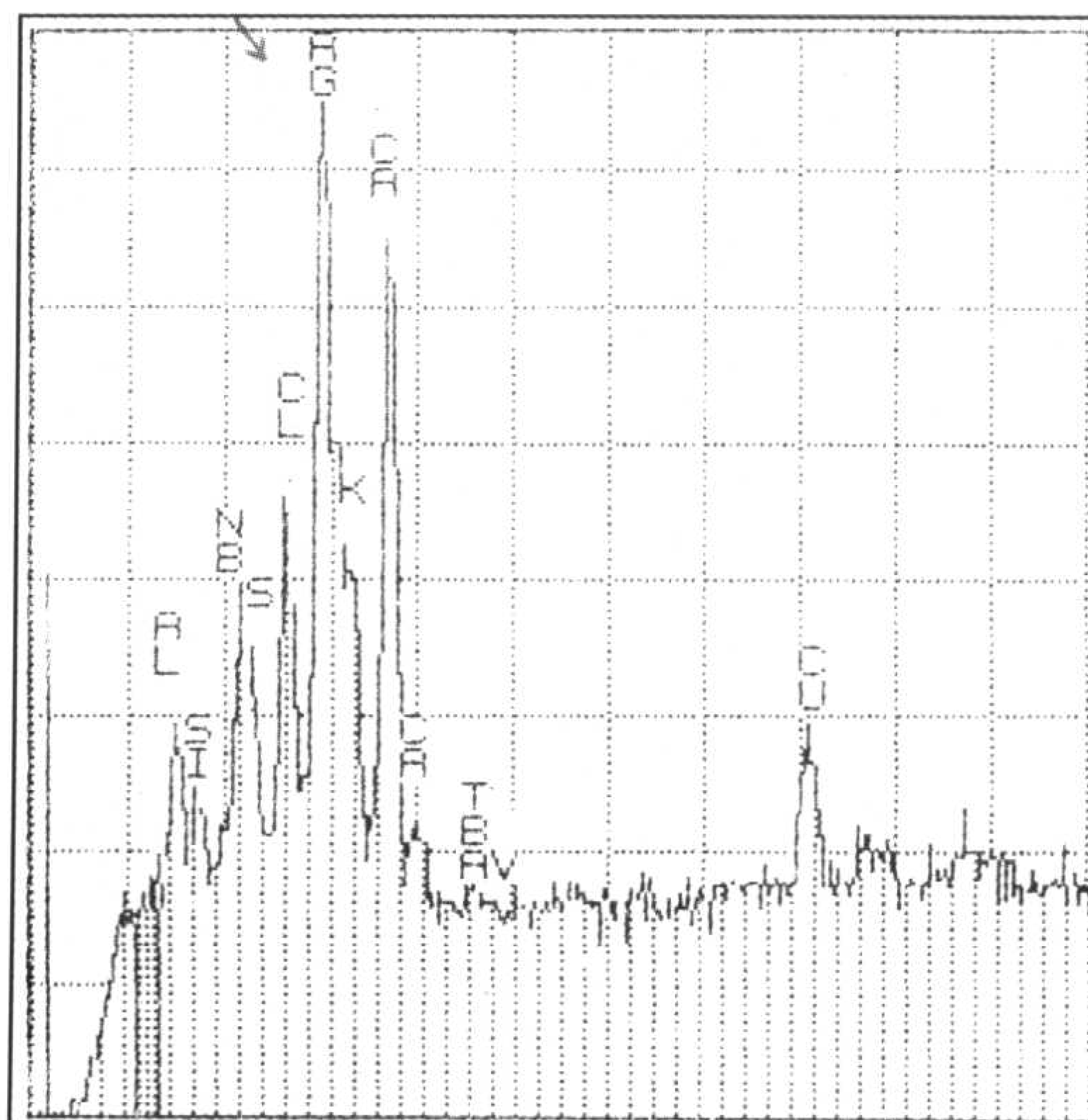
北宋泥金《妙法莲花经》纸断裂面
结构为多层薄纸复合而成 SEM × 100



北宋泥金《妙法莲花经》纸面
表面有涂料 SEM × 250



北宋泥金《妙法莲花经》能谱分析
泥金者为赤金



北宋泥金《妙法莲花经》能谱分析
泥银者为真银



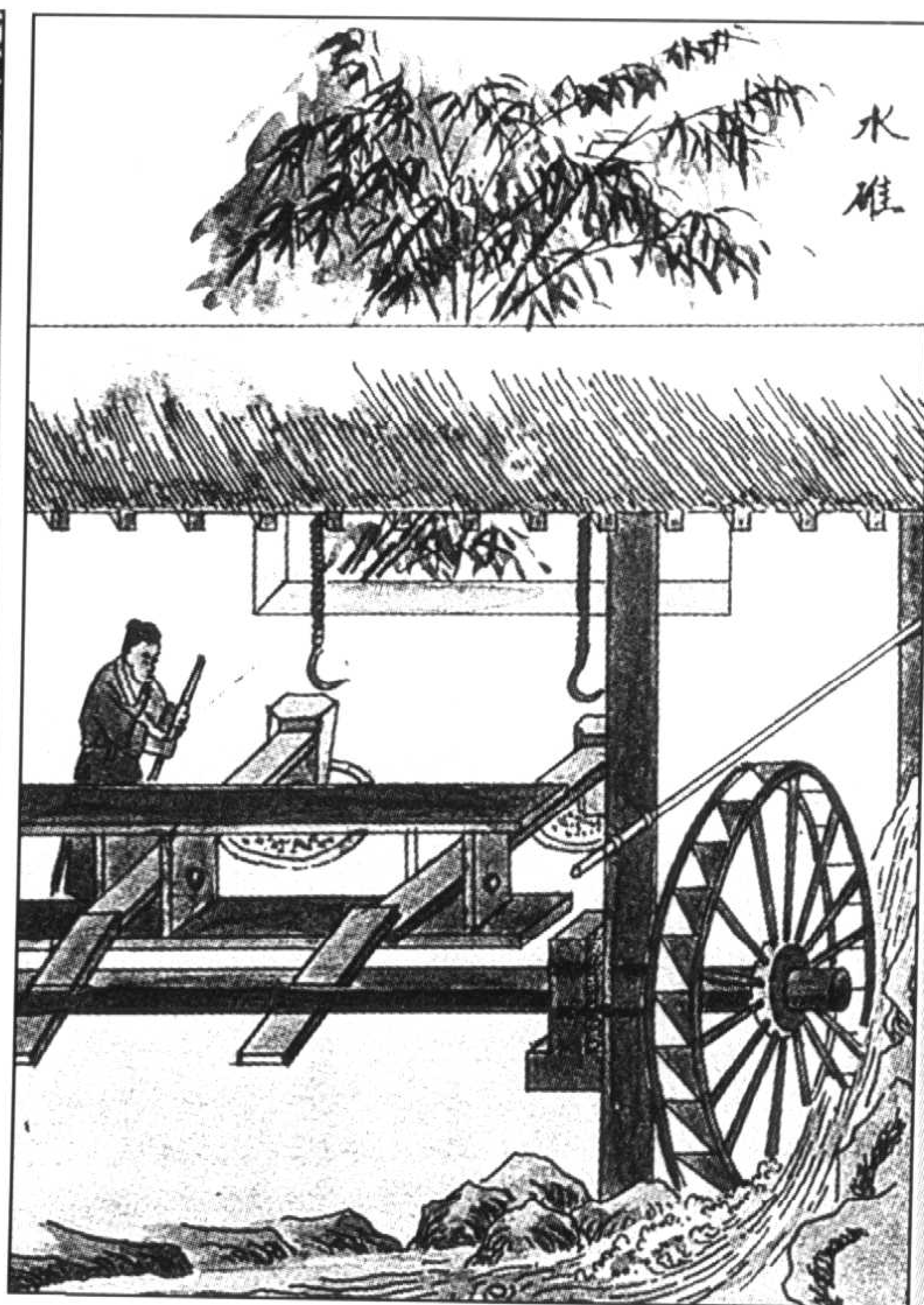
斩竹漂塘
备料。斩取嫩竹，入池塘浸泡



煮楻足火
蒸煮。锅内装浸过的竹，加灰及灰汁后足火蒸煮



舂臼
打浆。石臼内放入竹料，足踏碓叩打

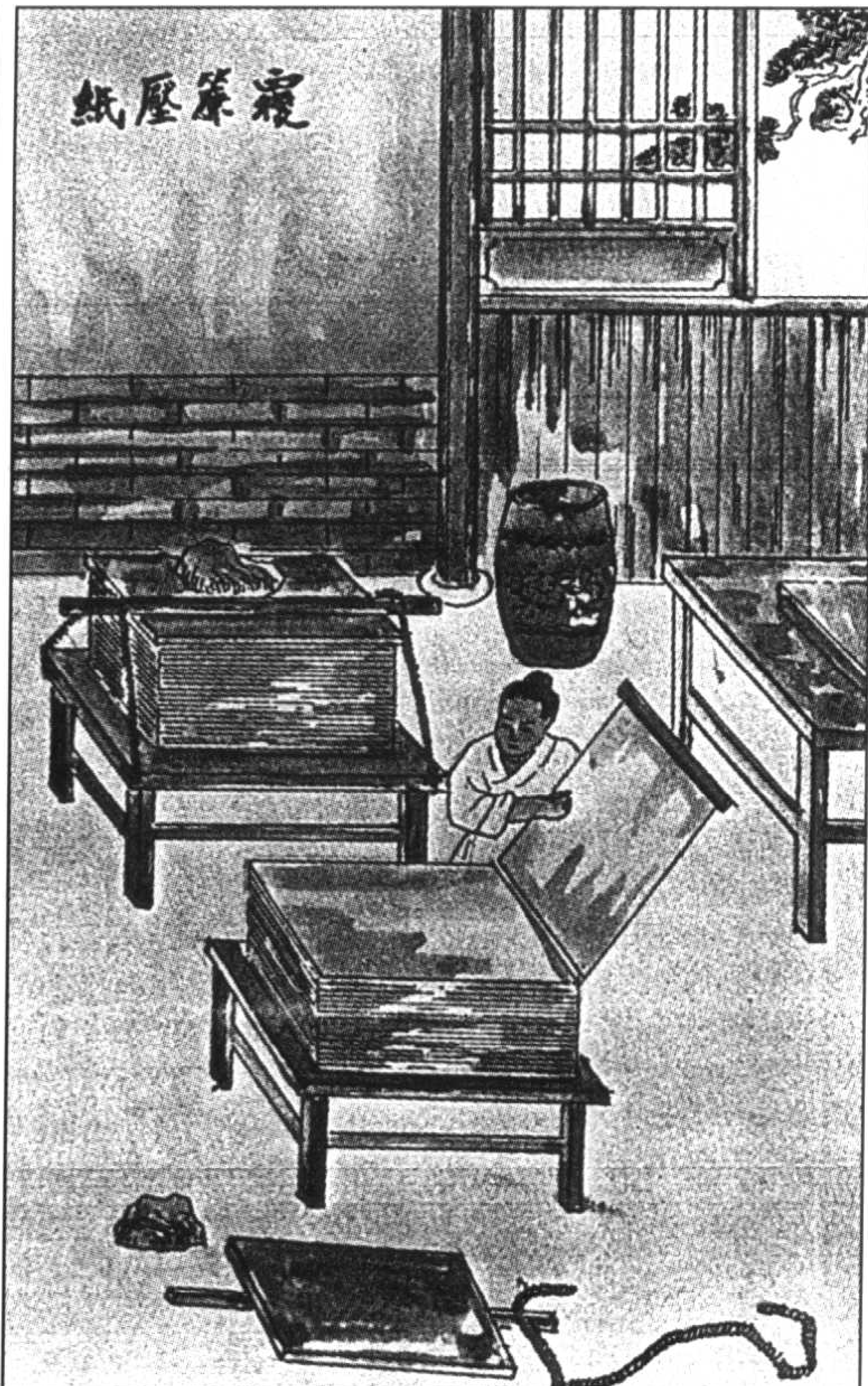


水碓
水力打浆。用水力代替人力舂臼

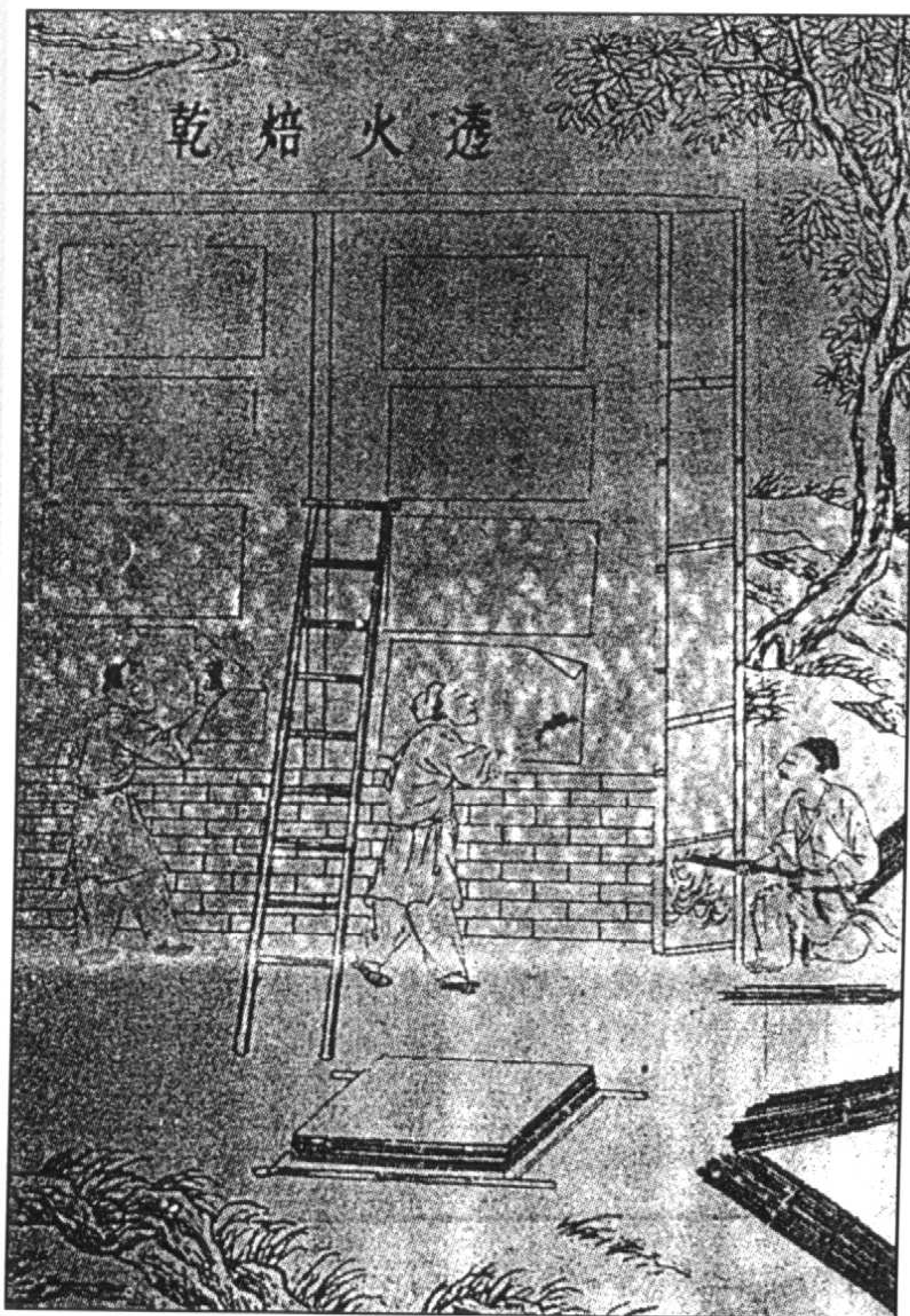




荡料入帘
抄纸，用抄纸帘荡浆抄纸



覆帘压纸
压榨脱水，抄纸后举帘覆纸，汇集成叠，然后压榨脱水

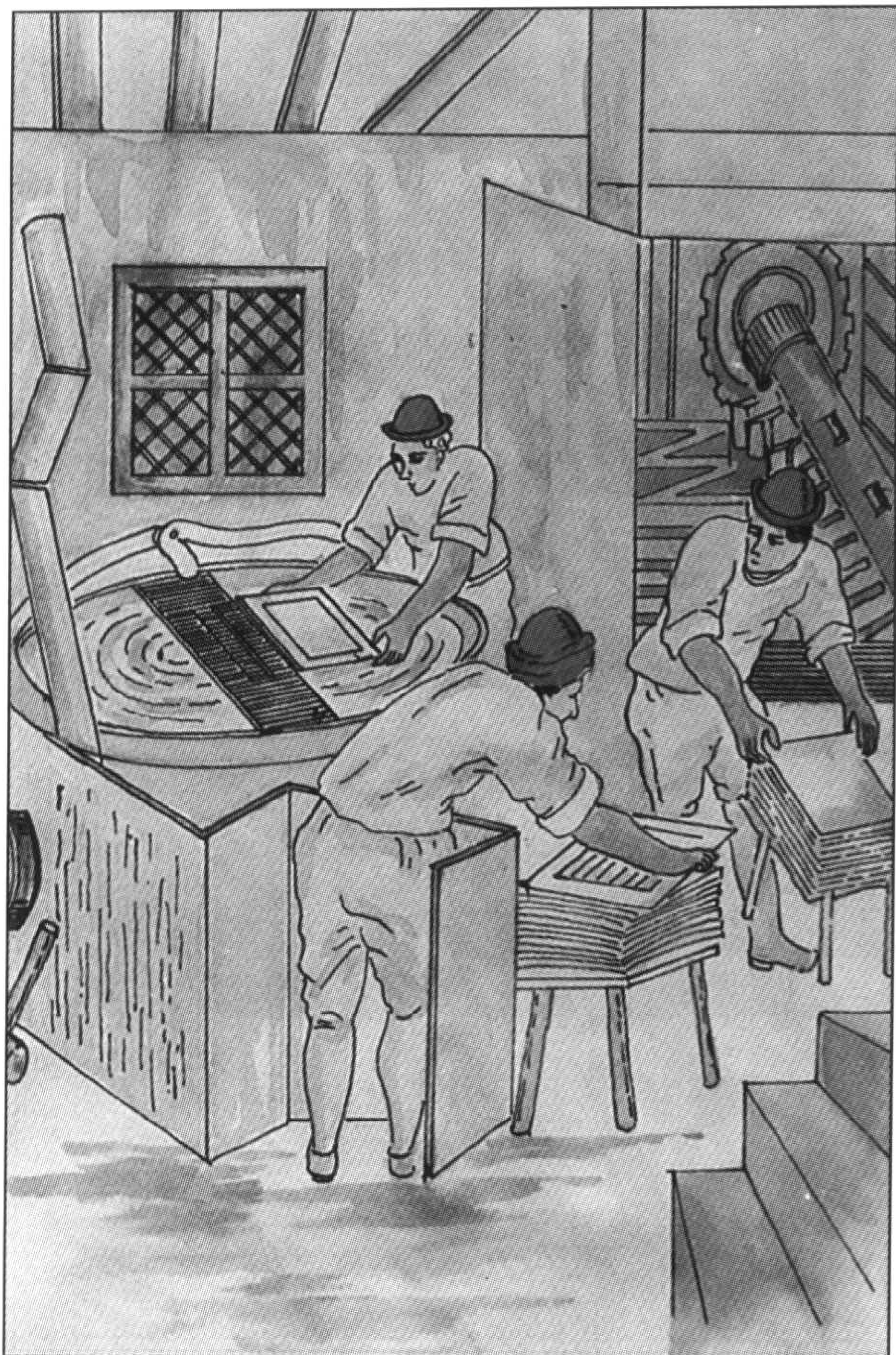


透火焙干
干燥，焙笼内生火，两面外壁贴纸焙干

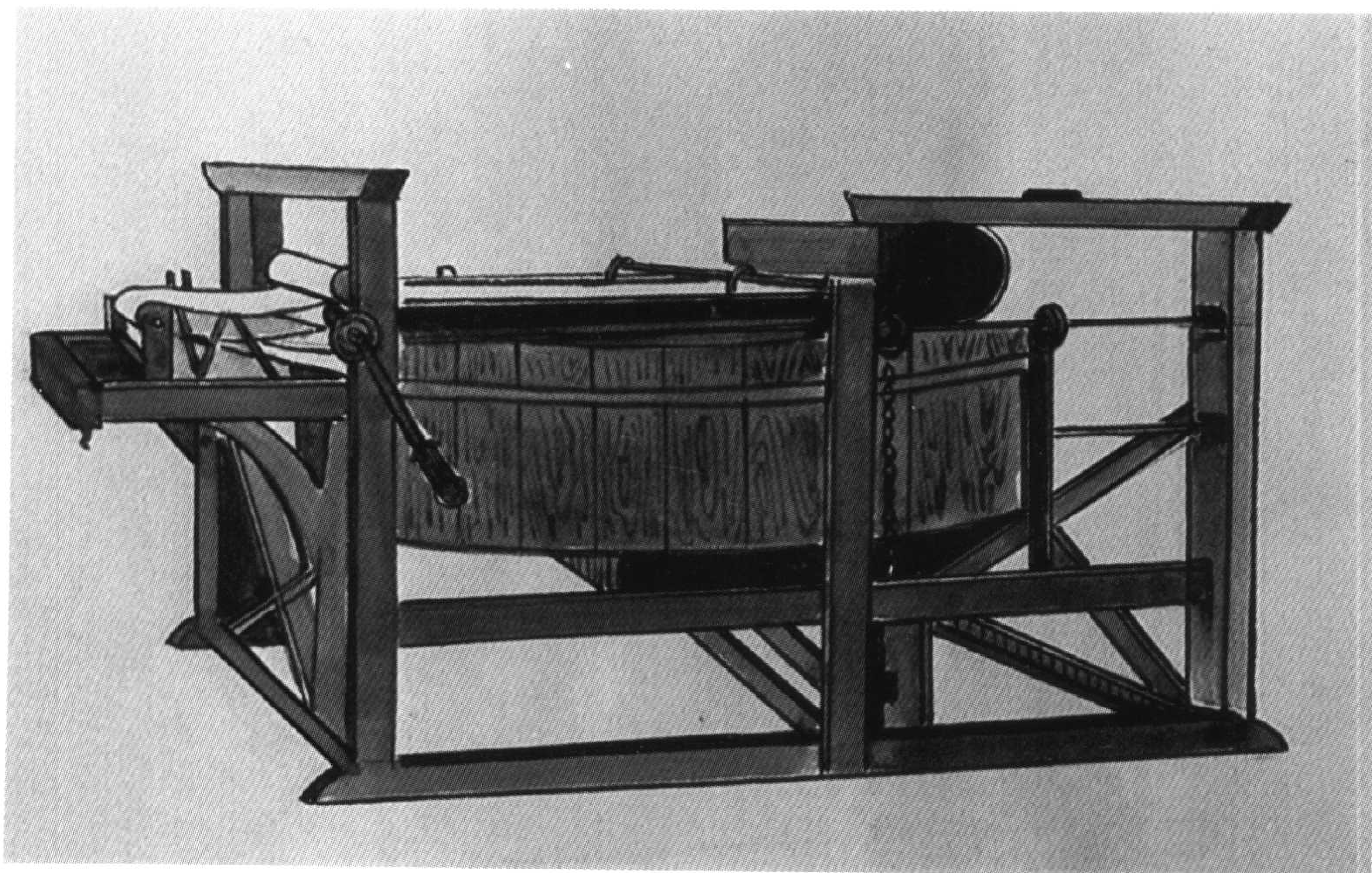


清竹枝刻花透光笺
引自文献 7-〔121〕





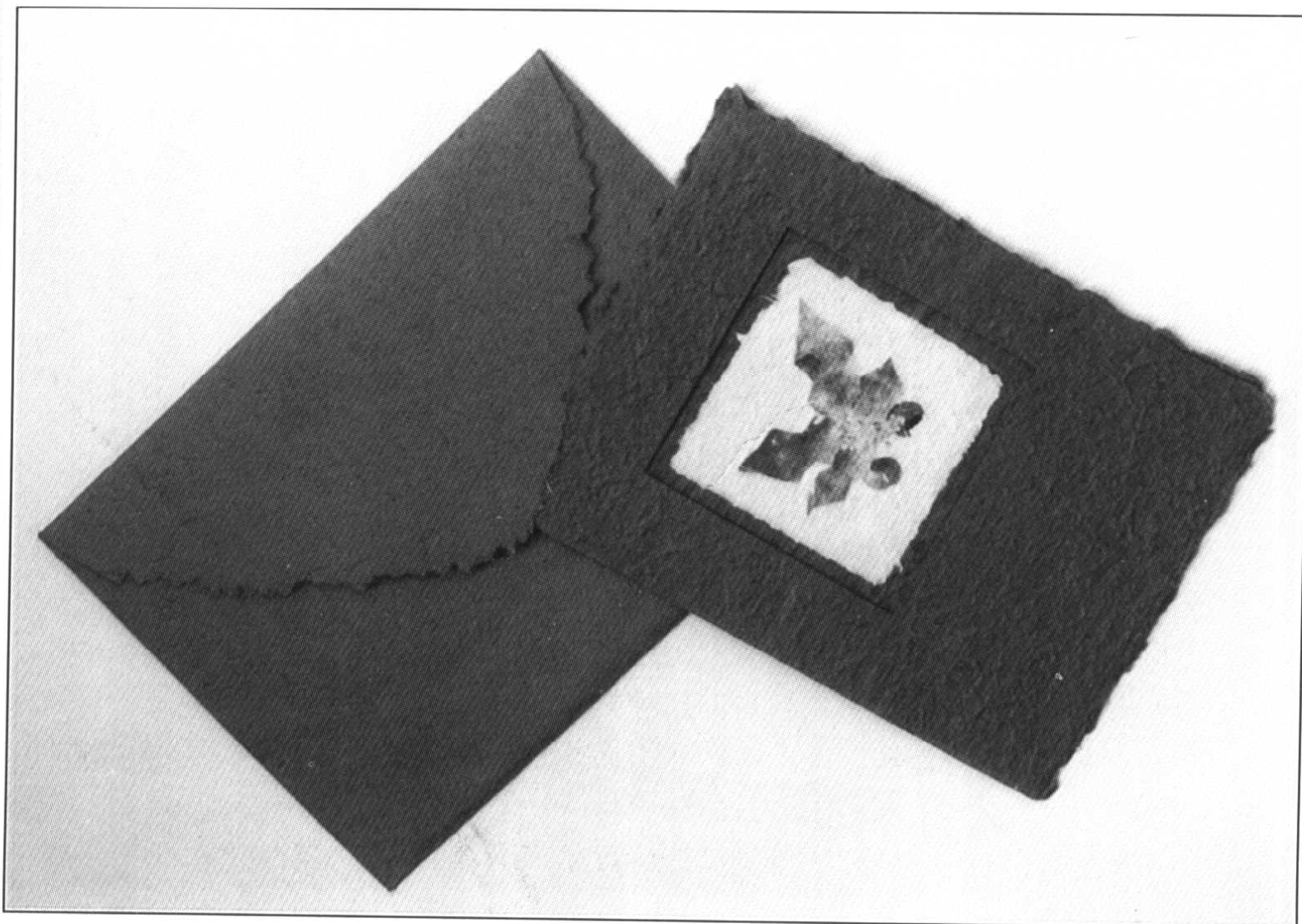
欧洲手工抄纸示意图
分为抄纸、伏纸、压纸三个工序，分别由三个工人操作



世界第一台造纸机示意图
由铜网并木质机架等组成，由法国人 L ·Robert 发明于 1798 年
（此图乃参照文献 8-〔53〕图 19 绘成）



欧洲现行仿古手工艺术纸制品——“纸名帖”



欧洲现行仿古手工艺术纸制品——“节日贺卡”

序言

路甬祥

"工程技术"活动是人类最为基本的社会实践之一。现代工程技术主要表现为以科学发现来引导技术创新，并应用于生产；又围绕生产过程对技术实行集成，并以理论的形态，形成诸多独立的学科，起到联结科学与生产的桥梁作用。工程技术是在人类利用和改造自然的实践过程中逐渐产生，并发展起来的，在古代，人们只有有限，且不太系统的科学知识；科学与生产的联系也不像今天这样直接和紧密。古代工程技术，主要表现为累积了世代经验的生产手段和方法，这些手段和方法，有的经过了一定的总结和概括，有的就蕴含于生产过程之中。当然，由于目的及所采用的手段和方法的不同，古代工程技术也形成了许多门类。就中国古代工程技术而言，最为主要的有以下内容：采矿技术、冶铸技术、机械技术、建筑技术、水利技术、纺织和印染技术、造纸和印刷技术、陶瓷技术、军事技术、日用化工技术等。这些门类，也就是《中国古代工程技术史大系》所要包括的内容。

在科学技术突飞猛进的现代，来研究中国古代工程技术史，我觉得不能不思考三个问题，一是中国古代工程技术发展的特点或规律，二是中国古代工程技术实践的历史意义，三是中国古代工程技术实践的现实价值。我是学现代工程技术的，近些年因工作关系，与科学史界有较多接触，这次《中国古代工程技术史大系》编委会要我担任主编，也促使我有意识地对这些问题进行了思考，借此机会，谨将一些初步的认识梳理罗列于下，以与海内外科学史界的朋友交流、讨论。

（1）中国古代工程技术发展的主要特点

根植于中华农业文明，发展进程具有连续性、渐进性和相对独立性。

国家因素起着重大作用，具有强大组织功能的中央集权制国家机器推动产生了一系列规模宏大的工程技术实践。

独特的环境、独特的资源和独特的历史，孕育了诸多独特的发明创造。

辽阔与各具特点的地域，既孕育了丰富多样的技术成果，也导致了技术发展的地区差异

（2）中国古代工程技术实践的历史意义

与中国古代农业技术相结合，共同构成了中华农业文明体系的技术基础。

以富有特色的大量发明创造，形成了世界古代工程技术的独特体系。

以一系列独具匠心的发明，对人类文明进步和近代世界发展作出了贡献。

凝聚了中国古人对于自然以及人与自然关系的丰富而独到的认识。

（3）中国古代工程技术实践的现实价值

当前我们正面临一个全球化的时代，现代化和全球化不能以失落传统为代价，未来世界应当是一个高度发达，同时又保有多样文化传统的多彩世界，中国古代工程技术实践的成果结晶既是中华民族文化传统的有机组成部分，也是人类科学技术传统的重要组成部分。

基于“敬天悯人”的意识，中国先贤一直以“顺天而动”、“因时制宜”、“乘势利导”、“节约民力”为工程技术活动的重要原则，由于多种因素的交互作用，既有成功，也有失败，这部“悲欣交集”的历史长卷，对于今天的工程技术实践乃至整个人类的活动，仍有丰富的启迪意义。历史的经验和教训从来都是一笔宝贵的财富，后来者要善于以史为鉴、服务当今、创造未来。

以上诸点，只是粗线条的概括性认识。我相信，本书各卷的撰著者，必然都从各自的领域和角度对这些问题进行了深入的思考，并以大量的资料进行论证，从而得出自己独立的见解，为读者展现出丰富而生动的学术成果。

中国科技史研究以往存在重数理而轻技术的现象，我希望这次通过编纂《中国古代工程技术史大系》，能够集中全国各方面专家学者的力量，对中国古代工程技术实践进行系统的整理和研究，力求科学地理解中国古代工程技术发展的历史，并对以往有关中国古代工程技术史的研究进行一次总结。

2003 年 9 月 8 日

前 言

20世纪过去了，历史悠久的中华民族屹立于世界民族之林。值此世纪之交，中国科学院倡导并组织编写《中国古代工程技术史大系》，这对当代和未来都是很有价值的。2005年又适逢蔡伦发明造纸术1900周年，我们编写小组承担了“造纸卷”的撰写任务，深感责任重大。这是因为造纸术是中国古代四大发明之一，内容丰富，享誉古今中外，在古代工程技术史中举足轻重。8年来经过大家努力，克服了许多困难，又几经修改，终于在2004年完稿。

造纸术出现于世已有1900年，历史书籍和文献以及考古文物都非常丰富，如何正确而完整地阐述好这篇技术史，不太容易。我们以时间为纵轴，概述了自原始社会至东汉发明造纸术前的图文载体，造纸术发明的前前后后；以及各朝各代对造纸术的贡献，直至近代仍保留下来的传统造纸工艺。横向叙述则围绕造纸术本身，如原料、设备、工艺、应用、社会影响等。各个时期联系起来形成一个先进文化前进的脉络。各个时期的古纸实物分析，作为本时期造纸术的实证。

由于工作关系，我们有的作者，在40多年的工作时间里，曾参与或主持了许多古纸分析研究工作，数量有数百件之多，主要为各地文物考古部门、图书馆、博物馆、大专院校的送检样品或个人收藏样品，来源可靠。在编写此书的过程中，特选取其中重要的或有代表性的样品作了进一步研究，这对于读者研究20世纪的考古发掘，及各个历史时期的造纸技术进步有实物参考价值。

综观造纸术的发展，大致可归纳为以下几个时期：

一、造纸术的诞生和初创时期——东汉。

二、造纸术的缓慢传播和推广时期——三国。

三、造纸术的广泛使用，代替简、帛时期——两晋南北朝。

四、造纸术的第一个辉煌时期——隋唐。

五、造纸术的第二个辉煌时期——宋元。

六、造纸术的鼎盛时期——明清。

七、中国古代造纸术的演变时期——近代。

1. 造纸工业的木材化、机械化、自动化。
2. 传统手工造纸继续发扬光大。

围绕考古发掘及是否需要修改蔡伦发明造纸术这一历史定论的问题，本书提供了不少研究成果和资料，对读者继续研究或认识这个问题有参考价值。

我国造纸术的发展，历经了一个很长的历史时期，各个时期纸品种众多，琳琅满目，使人眼花缭乱，不知道什么纸有些什么特点，制造方法如何，使用在什么地方等等。本书作者通过研究，对各朝代的纸张品名及其主要制造技术作了详细介绍。

纸张的名称有的以产地命名，如宣纸、蜀纸；有的以原料命名，如麻纸、桑根纸；有的以外观命名，如磁青纸、茧纸、硬黄纸；有的以产地和原料混合命名，如剡藤纸；有的以制造者命名，如薛涛笺、谢公十色笺等等。但如果以用途为主线条，把各种纸联系起来研究，就容易理清头绪。本书在第九章中作了各种纸的名称归纳，可帮助读者了解各种纸的名称与用途。

造纸业是社会支柱产业之一，但对生态和环境却有一定的破坏作用，如处理不好，就会造成严重后果，我国历史上曾有许多经验教训。如剡溪的藤纸，晋代就名扬四海，后因藤的过度砍伐，到明代就逐渐绝迹了，至今没有再现。而竹纸用竹，只选当年生嫩竹，原料基地久用不衰，有的一直使用至今。

对于工程技术史中的某些技术问题，多作些验证和模拟试验，往往是有益的，本书除大量研究文献资料外，还结合实际作些模拟试验。例如关于历史上“丝絮纸”之说，有人认为不正确，认为蚕丝不能造纸。但我们的模拟试验证明：只要掌握好造纸条件，蚕丝能造纸，证明历史文献上关于“纸，最初丝絮为之”的记载是正确的，表明我国西汉时期曾有过用丝絮纸的一段历史时期。但是由于原料来源有限，只是缫丝的一个小副业，价格贵，未被广泛使用，自植物纤维纸一出世，很快就被淘汰了。

由于历史的原因，造纸的故乡——中国的造纸工业在近代落后于世界发达国家。但保留至今的传统手工造纸仍在大放异彩，值得大书一笔。本书作者王诗文，在近40年的研究中注意了这个问题，收集了大量资料，并深入实地调查研究，汇集在这本著作中，较全面而系统地反映了我国保留至今的传统工艺技术。

本书的编撰工作，是在中国科学院自然科学史研究所、中国造纸学会、中国制浆造纸研究院的关心和支持下完成的。“大系”办公室还为我们创造机会，邀请了各方面的专家对如何写好这本书提出宝贵的指导意见。审稿的专家对本书又作了认真审阅并提出修改意见，这些对于提高书稿质量起了重要作用，在此特对各位的关心和支持表示衷心感谢。

尽管我们编写小组总想尽心尽力来完成这项任务，但纸史研究是个庞大而复杂的课题，内涵十分丰富，限于我们的水平和经验，难免有遗漏和不当之处，愿继续求教各方有识之士，请多多批评指正。

作　者

2004年12月

CONTENTS

目录



第一章 造纸术发明前的图文载体

人类寻找和使用图文载体，是从原始社会开始的。原始社会，是人类历史的第一个发展阶段。它是以人从动物界分离以来为起点。有了人，就开始有了人类历史，尽管那时还没有文字记载。人类的历史，从本质来说，是人类与自然界交往的历史，即认识自然、利用自然、改造自然、适应自然的历史。在这个过程中，人们便从发现图文载体，利用图文载体，到不断改造图文载体，使图文载体从低级向高级、从简单向复杂、从粗糙向精美发展。

人类发现、利用和改造图文载体，是为了适应社会发展而进行的。起初，人们互通信息，完全是依靠自身器官，口耳相传。我国许多神话就是这样传下来的，就连古希腊著名的荷马史诗《伊利亚特》和《奥德赛》也是这样传下来的。口耳相传的基础是人的记忆力，但人的记忆力不总是完美无缺的，许多事情在传播的过程中常常走样，甚至面目全非。为了改变这种状况，人们便借助某种物体来加强记忆，进行传播。这种被借助的物体就是图文载体。随着社会的不断发展，所选用的图文载体及其图文发挥了一系列重要作用，从而适应了依靠自然、改造自然的需要，适应了原始宗教、迷信活动的需要，适应了发展生产、研究科学、繁荣艺术的需要等等。

造纸术发明前的图文载体，种类繁多，数不胜数。据统计，较为重要的图文载体有叶片、泥土、金石、竹木、陶器、甲骨、缣帛、砖瓦、琼玉、皮革、牙角、漆器、琥珀、人体等。本章就其中若干种主要图文载体作一简要介绍。虽然重点是着眼于国内，但对国外一些重要图文载体也将涉及，如埃及的纸草、印度的贝叶、欧洲的羊皮、亚洲西部的泥板等。

第一节 殷周时期的甲骨

刻有文字的甲骨，最初出土于河南安阳小屯村的殷墟，光绪二十五年（1899年）才被发现，1904年孙诒让先生著《契文举例》一书，始作考释，引起考古人员的普遍关注。1928年以后，经多次发掘，前后出土甲骨10多万片，均为盘庚迁殷至纣亡期间的遗存。

20世纪30年代以后，有许多甲骨流入外国。据有关资料介绍，英国、法国、德国、比利时、瑞典、瑞士、美国、加拿大、俄罗斯、日本、韩国等国的40多个博物馆、图书馆、美术馆、陈列馆、艺术馆、研究室、文库，都收藏了中国的甲骨。其中，收藏最多的国家有加拿大、美国、日本等。

近年，在周原（今陕西岐山县北岐山下）等地，又发现一些西周时代刻有文字的甲骨。

甲骨上所刻的文字称为“甲骨文”，也叫做“契文”、“卜辞”、“龟甲文字”



等（见图 1－1 及图版壹－1）。图 1－1 的刻辞是商王武丁时期（前 13 世纪上半叶—前 12 世纪下半叶）锲刻在一块牛胛骨上的记事文字。这是一块完整的巨大骨版，正面、背面共刻有 160 余字，字内填有朱色。刻辞内容是研究商代社会生活及天文气象的重要资料。[1]《周易·系辞下》说："上古结绳而治，后世圣人易之以书契。""契"即指甲骨文等。以甲骨文为研究对象的学科，称为"甲骨学"。甲骨学的创立，甲骨文著作的出版，为研究甲骨载体提供了有益的资料。



图 1－1　甲骨文　采自文献［1］818 页

一、龟甲与兽骨

龟甲，乌龟的甲壳。甲壳分为背甲和腹甲两种。龟背甲因中间隆起，不便使用，则多锯成两半。用来锲刻文字的龟甲多为腹甲，因为腹甲是一个平面，稍作加工修整便可使用。使用的背甲较少，因为背甲为拱面，需经过较为复杂的加工修整才能使用。

甲骨文中多次提及龟甲入贡之事。由此可知，商朝用作刻辞的龟甲，多为诸侯进贡之物。长江流域和南方沿海各省产龟很多，进贡龟甲也多。在中国古代，人们视龟为"通神灵物"，从迷信的角度来看，龟甲当然是最理想的占卜材料。[2]

殷墟出土的刻辞兽骨多为牛骨，特别是水牛骨。此外，也有少量的羊骨、猪骨、鹿骨、马骨、虎骨等，还有用人骨的。用牛骨主要是用肩胛骨（也称"扇子骨"），也用少量的肋骨。殷墟时代，牛主要用于祭祀。祭祀用牛数量很大，多至数百头、数千头。祭祀后，这些牛除少数沉入水中、埋在土内、焚化祭献以外，其余大部分供食用，从而为刻辞提供了大批牛骨。既然牛可以用于祭祀，那么用牛骨作为占卜材料乃为顺理成章之事。

二、甲骨的制作和使用

先将龟甲和牛骨进行粗加工。龟甲的粗加工：除掉龟的头、四肢和内脏，将甲壳从背甲和腹甲连接处劈开。再把背甲从中锯开，并且要锯掉中脊凸起部分，沿靠边的适当部位钻一圆孔。这是改制的背甲，形如鞋底。牛胛骨的粗加工：将牛的皮肉剥去，取下肩胛骨，锯去肩胛骨骨臼头的反面部分，最后刮牛骨脊（胛骨反面的凸棱）。再将粗加工后的甲骨进行细加工。经过细加工的甲骨，由负责占卜的史官保存，随用随取。[3]

制作完毕的甲骨可直接用于占卜。考古发掘表明，中国的占卜术早在新石器时代就已经产生，占卜材料为牛、羊、猪、鹿等动物的骨头。占卜的目的是判断吉凶。[4]殷墟甲骨卜辞显示，商王的整个生活中，凡事均须占卜决定。[4]《诗·卫风·氓》载："尔卜尔筮，体无咎言。"卜用甲骨，筮用蓍草，二者合称"卜筮"。



所以，《礼记·表记》记载说："殷人尊神，率民以事神，先鬼而后礼。"

用甲骨占卜的具体方法和步骤是：占卜前，用火烧灼甲骨的槽穴，一直烧到甲骨正面相对处出现"卜"形裂纹。这种裂纹称为"卜兆"。占卜者根据裂纹的长短、粗细、曲直等卜兆现象来判断吉凶。卜兆需要刻上与占卜有关的事情，称为"卜辞"。在卜兆下还要刻上"一、二、三……"以便分出占卜的顺序，这叫"兆序"。另外，还要配刻"干支表"，用来查考占卜的日期。甲骨刻辞一般是用青铜刀或石刀直接刻上去的，在文字的刻沟里涂上朱砂，也有涂黑墨的，看起来很醒目。[3]

有些刻辞龟甲、牛骨曾编缀成册。甲骨卜辞上就有"祝册"、"册"等字。据此推断，有些龟甲是编连成册的，称为"龟册"。《史记·龟策传》中有"龟策"之说，恰为佐证。"龟策"即为龟册。

三、甲骨文

殷墟甲骨文是中国汉字发展史上的一种文字。它是3 000年前中国商朝的占卜记事文字和日常使用文字。汉字的"方块"特征，在甲骨文中得到体现。甲骨文中已有许多偏旁字。甲骨文多数字是单音节，一字一音；少数字为双音节，即"合文"，亦称"合书"。例如，商朝先公、先王的名字"大乙"、"大庚"、"且乙"，时间"今日"、"翌日"，十以上数字"十三"、"五十"、"九百"、"六千"、"三万"等均为合文。[5]

用于占卜的甲骨文，是商王朝统治者用来传达上帝、鬼神和祖先们的"意志"的，以作为官吏、军队、法庭等国家机器的辅助形式。这样，掌握占卜术的商王、近臣、史官等人，就成为上帝、鬼神和祖先们的代言人了。

目前出土的刻有文字的甲骨，上面可知的单字约有5 000多个，能读能解的仅有2 000个左右。甲骨文的内容共分两大类，一类是卜辞，占多数；一类是记事辞，占少数。[5]

（一）卜辞的组成部分和内容

完整卜辞分为四个部分，即"前辞"（亦称"序辞"），包括占卜时间和占卜者的姓名；"命辞"，包括事项和期限；"占辞"，包括商王对卜兆的解释；"验辞"，记录检验卜兆的结果。[6]

卜辞内容通常为天象，如日食、月食、晴、雨、风、雪等。还有对下旬的预测（称为"卜旬"），对战事、渔猎结果的预测，对生、死、病情的预测，对祖先、神灵祭祀的记载等。[6]

（二）记事辞的种类和内容

记事辞包括以下数种：1. 甲桥刻辞，指刻在龟腹甲反面甲桥部位的记事辞；2. 背甲刻辞，指刻在龟背甲反面的记事辞；3. 甲尾刻辞，指刻在龟腹甲尾部的记事辞；4. 骨臼刻辞，指刻在牛肩胛骨顶端骨臼处的记事辞；5. 骨面刻辞，指刻在牛肩胛骨面宽处的记事辞，等等。记事辞的内容，有些是卜辞的补充，如王占某日降雨，接着便有"某日久雨"、"某日大雨"等记载。纯记事辞只记宫廷大事，如战争等。继殷墟甲骨刻辞之后便是西周甲骨刻辞。西周甲骨刻辞对比殷商时期，数量虽少，质量却高。表明西周的甲骨刻辞艺术水平已超过殷商。[6]



四、甲骨载体的使用

刻有文字的甲骨被发现后，引起了学术界人士的重视。人们以极大的兴趣进行研究，并逐步引向深入。其研究过程大体可分为三个阶段：一是初级阶段（1928 年以前约 30 年的时间）。在此阶段，研究人员主要是对私人发掘出土的甲骨资料进行搜集、著录、出版和文字考释。二是全面研究阶段（1928 年至 1949 年新中国建立）。1903 年 10 月，刘鹗从他买到的 5 000 多片甲骨中，挑选出 1 058 片编辑为《铁云藏龟》书稿出版。这是殷墟甲骨文的第一部著录书籍。尔后，罗振玉、王国维等通过精心研究，出版了几部专著，为后来商代史研究开创了一个先例。前中央研究院历史语言研究所对殷墟进行科学发掘，董作宾、郭沫若等考古专家对甲骨文进行了全面研究，出版了许多颇有价值的著作。尤其是郭沫若，给甲骨文研究工作开辟了一条新的道路，在甲骨学上作出了巨大贡献。三是甲骨文全面研究的发展阶段（新中国成立至目前）。在此阶段，上至天文，下至地理，凡商代生活状况，都进行了全面而又深入的研究和探讨，取得了丰硕成果。甲骨的丰富记载，体现了甲骨载体的作用。[6]

（一）阶级关系状况

商朝是中国奴隶社会的第二个王朝，处于奴隶社会发展阶段，卜辞中充分反映了商朝奴隶主和奴隶两大对立阶级的矛盾和斗争。卜辞表明，商朝是由商王以及后妃、臣僚、诸子、侯伯、史官等人组成的统治阶级。

商朝的被统治阶级，主要由平民和奴隶组成。“奴隶”在卜辞中，已知的有“羌”、“仆”、“妾”、“奚”、“众”等。“奚”与“妾”都是女奴隶，她们在统治者的庭院和室内从事各种劳动。其他称谓的则是男奴隶，他们主要从事田间、手工业作坊的劳动。统治阶级不仅强迫奴隶们像牛马那样劳动，还把他们当作牛马一样随意买卖、赏赐和屠杀，在商朝遗址、墓葬中，发掘出许多用作殉葬品的奴隶遗体，就是证明。[7]

奴隶们忍受不了这种残酷统治和压迫，常有逃跑现象，卜辞上便有奴隶“逃跑”或“丧众”之类的记载。奴隶逃跑后，统治者就派人去追赶，于是卜辞上又有“追羌”、“追羌及”、“获羌”等记载。逃跑的奴隶被抓获后，就给他们戴上铐之类的刑具，卜辞中称作“执羌”。为了镇压奴隶们的反抗，商王朝又动用了监狱和刑法。甲骨刻辞中有“圉”这个字，这是个象形字，像一个人双手戴了刑具被关在监狱里。商朝有许多刑法，如甲骨上的“刖”字，是用锯条锯人腿的象形字；“劓”字，是用刀割鼻子的象形字；用刀割男子生殖器的象形字，就是宫刑。[7]

（二）农业和畜牧业状况

到了商朝，社会生产力比前代有了更大发展。此时，农业生产已成为主要生产部门，是商朝社会经济的基础，所以，许多甲骨文字反映了农业生产情况。

甲骨文中，“妇好”、“子渔”、“雀”等是被封地，均为农业区。于是，便有“子渔受年”、“雀受年”等卜辞词句。所谓“受年”，是商王卜问这些农业区年景好不好的意思，因农业是关系商王朝经济基础的大事，所以，商王常常亲自占卜农业收成情况。对此类事，卜辞多有记载。如：“己巳，王卜贞：今岁商受年……东土受年，南土受年，吉。西土受年吉，北土受年吉。”甲骨文有“黍”、“麦”、



"稻"等农作物的种类。卜辞中"受黍年"的意思，就是卜问种黍收成好不好。[8]

甲骨文中有农业管理方面的记载。卜辞有一个象形字的结构是"人"字后下方加三个"点"，颇像人大便的样子。这就是"粪"字。有一句卜辞是"粪西单田"。它的意思是：在西单田施粪肥。这就是农业生产上施肥阶段进行管理的纪实。甲骨文中多次出现"桑"、"蚕"、"丝"诸字，说明商朝的丝织业很发达。一条卜辞说："贞：元示五牛，蚕示三牛。""蚕示三牛"，就是说祭祀蚕神用了三头牛，说明当时祭祀蚕神的仪式很隆重。后世所说"六畜兴旺"的"六畜"——马、牛、羊、鸡、犬、豕（猪），其字在甲骨文中已全部有了，说明商朝时很重视畜牧业。那时对牲畜采用圈养的方法，如甲骨文中有一个"牢"字，这表示用圈养牛，也泛指饲养牲畜和野兽的栏圈。[8]

（三）田猎状况

甲骨文中记载了商王田猎的资料很多，特别是晚期的卜辞，更是如此，如："王其田，往来亡灾。"意思是说，商王去田野狩猎，出发和归来都平安无事，没有任何灾祸。甲骨文中记有"象"、"兕"、"虎"、"鹿"、"狐"、"猴"等野兽名，还有许多"鸟"字，说明飞禽走兽很多。经考释甲骨文可知，在商代，"象"这种动物，不仅有野生的，也有家养的。卜辞中有"今夕其雨，获象"的记载。被捕获之象，一部分供食用；一部分驯服后便饲养起来，用其驮运东西，或乘骑打仗。[9]

田猎的方法也载于甲骨之上。如："逐"，就是追逐野兽。甲骨上有"逐鹿，获"，"王逐兕"的记载。"焚"，就是在林中放火，将野兽驱赶出来，以便捕捉。甲骨上有"王其焚"、"其焚擒"等记载。"阱"，就是设陷阱捕捉野兽，如甲骨文中有"王陷擒"等记载。"射"，就是用弓箭射杀野兽。甲骨上有"射鹿获"、"呼射擒"等记载。记载猎获量最大的一次是武丁时期的一条卜辞。此辞刻在一片龟腹甲的正反两面，记述了占卜和捕获结果的全过程。这次获麋达451只。

（四）战争状况

记载战事的甲骨极少，仅偶有发现。如公元前12世纪前半叶的一件残骨片，记有一段战争情况。此骨长应为20 cm（实际上仅存原物的1/3），宽5 cm。刻辞分5行，共56字。大意是：征伐西土某方国，俘虏1 570人，获车2辆、盾180个、衣甲15副、箭若干支。[6]

（五）气象状况

由于天气直接关系到农业、畜牧业、田猎的好坏，所以，商朝的史官们便特别注意观察气象的变化情况，积累了丰富的气象知识，充分显示了祖先的聪明才智。

如甲骨文中已经有了"雨"、"云"、"雷"、"风"、"雾"、"雪"、"雹"、"虹"、"霁"、"霖"等字。此外，还有表示"天阴"、"天晴"的字。对每一种气象都有详细的研究和记录。如"雨"，在卜辞中分成"大雨"、"小雨"、"毛毛雨"、"连绵雨"等。对每年12个月的降水量都有记载。如逢闰年，就排成第13个月。如卜辞记载："今十三月雨？今十三月不其雨？"甚至卜辞还有天气预报的记载，如"癸巳卜，亘贞：自今五日雨？贞：自今五日不雨"。[10]



负责天气预报的人是史官，他们掌握了观察气象的基本方法，如通过观察动物的活动规律来判断气象的变化。有一片甲骨是这样刻写卜辞的：先是一个类似乌龟的圆形文字，其后是个“至”字，然后说“有大雨”。[10]

（六）天文、历法状况

卜辞中有日食、月食和星辰的记载，这是世界上最早的天文学的宝贵资料。那时人们常把天文情况同吉凶联系起来，这虽然充满迷信色彩，客观上却记录了一些重要的天文现象。如卜辞说：“癸酉贞：日夕有食，佳若？癸酉贞：日夕有食，非若？”意思为：癸酉这天卜问，如在傍晚发生日食，是吉利还是不吉利？由此可见，商朝的史官或负责天文研究的人员，通过对天象的观察和研究，已能预测日食、月食发生的时间。卜辞中有“大星”、“新星”、“新大星”等天文术语，并有这些星辰出没的记载。如卜辞说：“七日乙巳……有新大星并火。”意思为：某月七日乙巳晚上，有一颗新大星接近“大火”。“大火”就是心宿二，为“二十八宿”之一。又如“辛未，有设新星”。这条卜辞的意思是：辛未这天晚上，天空出现了一颗新星。在天文学上，新星、新大星都叫做“变星”，这是一种平时亮度小，肉眼看不见，此时星体内部激变，亮度突然增加的星。[11]

卜辞上所记载的历法资料，在世界古代历史上也是一种先进的历法。甲骨文中有“年”、“岁”、“月”、“日”等字，这是历法上的几个概念。甲骨文中所反映的历法，既不是阳历，也不是阴历，而是“以闰（月）定四时成岁”的“阴阳合历”。作为闰月的那个月的处理，由“年终置闰”法改进为“年中置闰”法。[11]

（七）疾病状况

甲骨文中有一个“疾”字，此字为左右结构：“人”＋“床”。像一个人躺在床上生病，而记载的疾病有10多种，如“疾首”、“疾目”、“疾耳”、“疾口”、“疾齿”、“疾舌”、“疾胸”、“疾腹”、“疾手”、“疾肘”、“疾胫”、“疾骨”等。所谓“疾首”，就是头部有病；“疾目”，就是眼睛有病。以下类推。[12]

商朝时，负责治疗疾病的医生大都是奴隶，而负责管理治病医生的人是官吏，称为“小疾臣”。[12]由于商代医生对人体疾病已有较为系统的认识和处理办法，便形成了中国古代的医学。

（八）建立较为严密的文字系统

郭沫若指出，殷王室尽管深于迷信，但当时的文化程度距离原始蒙昧时期已经很远了。以甲骨文而论，它已经具有严密规律的文字系统。后人所谓“六书”，从文字结构中所看出的6条构成文字的原则，即所谓指事、象形、会意、形声、假借、转注，在甲骨文中都可以找出不少的例证。文法也和后代的相同。[13]

（九）创造书法艺术

殷代的甲骨文字，已具有艺术的韵味。殷代甲骨文和殷周金文，有好些作品都异常美观，是当时书法家留下来的宝贵财富。《阴契萃编》所录第1 468片骨版是当时的“教字骨版”，上面所刻是自甲子至癸酉的10个干支，反复刻了好几行，其中一行特别规整，字体也非常秀美；其他行则歪斜拙劣，且不成行。不难看出，规整、秀美的一行，是老师刻出的示范字体，歪斜的是徒弟学刻的“作业”。毫无疑问，这位老师就是契刻甲骨文的书法家。[14]



甲骨文字是不是书法艺术？回答是肯定的。这已在当今的书法界得到证明。不论是书法杂志、报纸，还是每年举行的书法大赛，都有相当数量的甲骨文的摹本作品，其中包括条幅、对联、印章等，公开发表和参加比赛。这些都充分表明，甲骨文在书法艺术中占有重要地位。这是因为，甲骨文已具备了书法艺术的3个基本要素，即用笔、结字和章法，证明甲骨文是名副其实的书法艺术。[15]

（十）标示商王室的世系

近代学者王国维细心研究甲骨刻辞，发现上面载有商王室的世系谱，确认《史记·殷本纪》中所列商王室世系的正确性。这是王国维的功绩，也是甲骨载体和甲骨文的功绩。

第二节　青铜时代的钟鼎

一、青铜及青铜器的制作

原始社会进入奴隶社会，是生产力发展的结果，生产力的发展又是生产工具改革的结果，生产工具的改革突出体现在青铜器的出现和使用上，青铜器的出现和使用，是人类历史上一件了不起的大事情。它的重要性不仅仅在于这种金属可以用来制作工具和武器，而且“铸造”了一个新时代。其主要标志：

一是神的统治逐渐让位于人的统治，人的意志逐渐取代了神的意志。这种情况屡见于文献记载。《左传·庄公三十二年》：“神，聪明正直而壹者也，依人而行。”又襄公三十一年：“民之所欲，天必从之。”金文“天”字，是“人”头顶一个圆形物；金文“大”字，是“人”的正立姿势。由此，也可以看到“人”的地位和力量。[16]

二是文字有了大发展，书籍成为“人类进步的阶梯”。甲骨文和铜器铭文中的文字达到3 000多个，字体构成已基本符合“六书”法则。《尚书·多士》所说“唯殷先人，有册有典”。表明在殷商时代，即青铜时代已经有了书籍。书籍产生于社会，反过来又促进社会的进步。

《墨子·耕柱》：“夏后开铸鼎于昆吾，鼎成三足而方。”《史记·封禅书》：“禹以九牧之金铸九鼎。”出土物是有力的佐证。夏代所辖区域内的辛店、沙井、寺洼、偃师二里头等地都出土了青铜器。大约是商朝晚期都城的河南偃师二里头遗址，近几十年来出土了青铜器40多件，礼器、兵器、工具和饰件诸类俱全。可见，说中国是从夏朝时进入青铜时代的，颇具理据。

钟鼎为古代铜器的代表。《墨子·鲁问》：“则书之于竹帛，镂之于金石，以为铭于钟鼎，传遗后世子孙。”铜器一般包括乐器、酒器、水器、食器、烹饪器、兵器、农器、衡器等。

河南郑州、安阳等地发现的青铜厂遗址，以及其他商代青铜器的发掘，足以证明中国在商代已经建立了冶炼青铜、铸造铜器的工业。

青铜器的制作以铸造为主。一般铜器的铸造工序是：1. 采料：上山开矿，采集矿石。2. 冶炼：按配方所规定的比例配料，入炉烧炼。3. 制范：先制作器物模型。用红土塑成要铸造的器物形状，以朱笔画好花纹，凹处用刀刻出，凸处用



泥琢好后加贴上去。在殷墟窖穴里，曾发现有尚未雕完的圆壶、方卣等器物的泥塑模型。然后依模型制成陶范。铜器铭文的铸造与花纹的铸造相同。按照器物大小、繁简、粗细等情况，陶范可分为两瓣或多瓣。4. 合范：即将两瓣范或四瓣范合好，固牢。5. 浇铸：就是将铜器熔液倾入陶范之中，待凝固后解范，铸器即成。6. 修整：所铸铜器脱范后一般要经过修整，去疵磨光。大型铜器的制作工序则更为复杂，还要有分铸部件、合铸成体等工序。由于商周盛行"尊器"之风，便使青铜器的铸造越来越讲究，工艺也越来越高超，从形制到质量，从图饰到文字，都达到精美的程度，竟使发达的后世也望尘莫及。如湖南宁乡出土的四羊方尊，做工极为精良，羊首用分铸法铸造，再与尊体铸接，表现出极高的范铸工艺技巧。

其他青铜器也多有制作，主要包括铜镜、货币、印章等。这些制品均系铸造而成，其铸造方法与钟鼎制作类似。铜镜多呈圆形，饰以精致花纹或铭文。河南洛阳出土的于公元前550年左右制作的铜镜，一面镶嵌金、银花饰，颇为华美。汉镜常载有制镜者的姓名和制造日期。所铸货币有以下几种。布（铲）币：按其形状，布币分为四类，即空首布、尖足布、方足布和圆足布。上面通常载有铸造地名、造币厂名等。布币流通于黄河流域和北部的燕、赵、鲁、韩、魏等国。刀币：刀币制作最精，一般载铸造地名。安阳和即墨是齐国的造币中心。爰金：此币分为郢爰、陈爰、寿春三类，用黄金、赤铜及其他金属铸造，上有铸造厂名和币值单位。圜币：其起源说法不一，有的认为是周景王（前544—前520在位）时发行的通货，也有的认为是战国末期之物。此币初为圆孔，后为方孔。秦统一天下后，铸"半两"方孔圜币，流通全国。

印章在周时已普遍使用。《独断》说，秦以前，人们以青铜、玉石治印，"龙虎纽"，"唯其所好"。但秦以后，"天子独以印称又独以玉"，其他人则以青铜为印。安阳、长沙等地曾出土许多金属印章，大多为青铜印。

制青铜器的配方有六种：第一种，铜五分，锡一分，用来造钟鼎；第二种，铜四分，锡一分，用来造斧；第三种，铜三分，锡一分，用来造戈戟；第四种，铜二分，锡一分，用来造刀剑；第五种，铜三分，锡二分，用来造削刀；第六种，铜锡各半，用来造镜等。[17]

二、金文

金文，旧称"钟鼎文"，指铸刻在钟、鼎等青铜器物上的铭文。其中以西周晚期的毛公鼎铭文最长，有498字，还以其精美的书法艺术为人瞩目（见图1-2及图版壹-2）。

在青铜时代，人们把优质青铜称为"吉金"。《沇儿钟》《王孙钟》铭文中都有"择其吉金，以作和钟"之说。后世又以吉金代指青铜器，于是吉金就成为青铜器的雅号。所以，金文或钟鼎文又称为"吉金铭文"。金文为大篆。唐张怀瓘在《书断》中有《大篆赞》。文曰："古文玄胤，太史神书。千类万象，或龙或鱼。何词不录？何物不储？怿思通理，从心所如。如彼江海，大波洪涛。如彼音乐，干戚羽旄。"

半个世纪以来，通过科学发掘和其他途径，如农田水利建设、建筑施工等，







图 1－2　毛公鼎及其铭文，藏北京故宫博物院

出土了大批青铜器物。出土地点主要有陕西的长安、扶风、宝鸡，河南的新郑、洛阳、安阳、濬县、辉县，山西的浑源，安徽的寿县，湖南的长沙，还有江西、辽宁、河北等省的许多地方。

青铜器物上的铭文，无固定部位。较早的青铜器，文字多铸在器腹内部。后来，常把文字铸在铜器的表面。此外，还把文字铸在铜器的盖、柄、耳、口颈、足上。较晚的铜器有雕刻铭文的，如楚国的青铜器就是如此。

铜器上大都有铭文，但有的却是象形装饰文字。经过归纳，认为铭文和象形装饰文字的形式主要有以下几种：1. 器主族名徽号。一个字的或几个字的复合形式都有。2. 族徽。3. 职官名称。4. 器主私名，如“妇好”等。5. 祭祀对象身份。6. 族徽与作器文辞的统一标示，如“戈作父乙彝”，是名叫“戈”的氏族为被祭祀对象“父乙”所作礼器之意。7. 族徽与被祭祀先人称谓的统一标示。

青铜器及其所载金文有一个发展过程。第一阶段（从青铜器的出现到西周中叶），青铜器具有很高的艺术性，纹饰复杂，气魄雄伟。殷器字很少，周器字渐多。第二阶段〔从西周后半期到东周（春秋）中叶〕，器物的艺术性不如前一阶段，但文字增加，如西周后期有的铜器上，文字多至几百个。第三阶段（从春秋中叶到战国末年），器物的艺术性又加强了，但缺乏瑰奇气象。文字也较多。第四阶段（从秦统一到西汉末年），器物的艺术性退化，纹饰简单，甚至没有。文字由少到无。

值得称道的是西周的青铜器，不仅铸造多，而且有长篇铭文的也多，已成为历史上的重要文献。上述周宣王（前 827—前 782）时的“毛公鼎”铭文，就足抵《尚书》一篇。西周的金文，字体均衡端正，笔画雄浑凝重，有很高的艺术性。

战国时的鸟文也极引人注目。此时的鸟文主要用于纹饰兵器。

现存最古而有铭文的青铜镜，多是爱情的信物。铭文为“长相思，愿毋相忘”之类。最常见的是吉祥语，如“大乐富贵，得所好；千秋万岁，延年益寿”等。除此之外，还有祝贺辞、格言。到秦汉时，铜镜铭文渐长，有的多至五六十字。分大篆、小篆等。安阳出土的一个 2.5 cm^2（印面面积）的铜印，印文外为“亚”



字形，内有鸟状花纹。长沙出土的两个铜印，其中一个印体有兽状装饰花纹，艺术韵味十足，被后世所师。

三、青铜载体的作用

（一）鼎多作为统治权力的象征并公布刑法

《左传·宣公三年》说："贡金九牧，铸鼎象物。"夏王令九州"牧"征收青铜献给王室，铸成九鼎，把各州的地理位置、重要物象铸在鼎上。将九鼎置于国都，意为：鼎之所在，则是国家政权之所在。这样，九鼎就成为国家的重器，被誉为传国之宝。正因为如此，成汤迁九鼎于商邑，周武王迁九鼎于洛邑，楚子问九鼎之轻重，秦攻西周（指赧王迁都后的西周）取九鼎。之后，其一沉于泗水，余八无考。周以来，鼎也代指国家政权。《左传·宣王三年》："成王定鼎于郏鄏。"春秋战国时期，消灭一个国家，就要"毁其宗庙，迁其重器"。

由于鼎等青铜器受到珍视和保护，便被当时的贵族所看重，他们常常把重要文献和重大事项铸在大型青铜器上，以示后世子孙永远保存。

春秋战国时期，战争频繁，将要灭亡的国家则将重器埋于地下，以免被他国掳掠。后世出土的许多青铜器便属于此类重器。[18]

因为鼎是国家重器，统治者就把刑法铸于鼎上，使之成为常法，用以巩固其统治地位。对于这种铸有刑法的鼎，史称"刑鼎"。《左传·昭公六年》："三月，郑人铸刑书。"春秋时政治家子产（？一前522）于郑简公十二年（前554年）为卿，二十三年（前543年）执政，实行改革，创立按"丘"征"赋"制度，把《刑书》（法律条文）铸在鼎上公之于世。子产的一系列改革，给郑国带来了新气象。

后来，其他各国纷纷效仿。晋国大夫赵鞅和荀寅于周敬王七年（前513年），把前执政者范宣子所制定的刑法也铸在鼎上公布。

（二）用于发布诏令

秦统一中国后，书法遗迹中有大量的诏权、诏量、诏版，大都属于金文。秦二十六年的《秦诏版》（亦称《秦量诏版》），青铜制，上刻秦始皇二十六年（前221年）统一度量的诏书。版的四角有孔，可钉在木质的量器上。

（三）用来制作"辅王命"的符节

符节即"符"与"节"，是国家传达政令、调兵遣将的凭证。《周礼·地官·掌节》："掌守邦节，而辨其用，以辅王命。"古代符节多为金属所制。1946年9月，长沙市黄泥坑蛤蟆井出土的"王命龙节"，铜制，呈长方形，一端饰龙头，上有9字铭文。汉时又有铜虎符，国家欲发兵征战时，即遣使者至郡合符，符合即生效。[19]

（四）用以歌功颂德

《吕氏春秋·求人》说："功绩铭乎金石。"《史记·秦始皇本纪》："群臣相与诵皇帝功德，刻于金石，以为表经。"这里所说的"金"，是指青铜器。如1976年陕西临潼出土的《利簋》，其上记载了武王伐纣的功绩。伐纣的那一天是"甲子"日，这与古文献的记载相符合，证明古文献的记载是可靠的。[20]



（五）用于艺术创作

商朝的青铜器种类很多，其中供祭祀用的礼器和供宴饮用的食器、酒器，有鼎、鬲、彝、尊、觥、爵、盘、盂等，供作战用的兵器有戈、矛、戚、钺、刀、胄等。这些铜器制作得颇为精美，堪称艺术作品。到了战国时，青铜器铸造的艺术性则更高。如1974年河北平山县出土的“灯树”最引人注目。考古学家将其命名为“三虎六身夔龙纹圆座鸟兽攀枝十五连盏铜灯树”。此灯树，由大小八节分开的构件接插在一起而成，可分可合，属于古代的“组装器物”。连接在一起时，像一棵大树。树干上有猴戏耍，树枝上一小鸟张嘴鸣叫。树下二人仰头向上，一只手托着食物，一只手向上引逗猴子，树上有双猴一手拉着树枝，一手向下伸着讨食，身体悬在空中。可谓妙趣横生。这是一件构思奇巧，韵味无穷的艺术杰作。[21]

（六）用于国家记事

这一功能，在两周铜器载体上体现得异常突出。西周铜器上载有许多长篇记事文字，大多是当时战争、盟约、公文、任命、赏赐、典礼和各种政治活动的记录，与今日所见到的周代典籍相似。到战国时，用于记事的铜器，屡出精品。如1935年河南汲县出土的“水陆攻战纹鉴”，拥有40组图案，图案上主要是格斗和射杀的兵士，共292人。这是一幅精彩的古代攻战图。[22]此外，一些青铜器上还有用马匹换取田地、购买奴隶、土地诉讼等方面的记载。

（七）用作货币

中国于殷周之际便有了农村贸易市场。《易·系辞下》记载：“日中为市，致天下之民聚天下之货，交易而退，各得其所。”最早的市场交易，一般是以货换货，商代和周初使用贝钱交换。一般公认，公元前8世纪以后开始使用金属货币。如秦统一中国后铸造的“半两钱”，汉五帝时铸造的“五铢钱”，币面分别铸有“半两”、“五铢”（均为篆文）字样。

这种充当一切商品的等价物的特殊商品——金属货币，随其品种的不断增加，使中国古代的贸易事业日渐发达，促进了经济的发展。

夏商周的众多青铜器，在造纸术发明前是重要的图文载体，价值不可估量；所载纹饰和铭文，为后世研究历史、古文字、古工艺美术，提供了极为珍贵的资料。

第三节　用于书画的缣帛

一、古代的丝织品

养蚕、缫丝、丝织，这是中国古代的一系列重大发明。传说公元前3000年，黄帝的后妃嫘祖发明养蚕织丝。目前在一些新石器时代的遗址中，曾发掘出一些丝织品以及石制、陶制的纺轮，这些都表明中国新石器时代已有丝织业。1958年浙江吴兴钱山漾下层（第四层）良渚文化居住遗址出土一批织物残片，其中有苎麻布残片多件、丝线一团、丝带一团、绢一片，此外还有部分麻绳和13件陶纺轮。除绢片外，其余织物已全部炭化。经^{14}C测定，遗址距今（4 700±100）年，树木年轮校正为距今（5 288±135）年。[22]



到商周时，中国丝织业已很进步。商代甲骨文中有“桑”、“蚕”、“丝”、“帛”等字。在殷墟中，曾发现过丝帛。《周易》卷二、卷三中有“其亡其亡，系于苞桑”，“贲于丘园，束帛戋戋”的记载。《诗经》中许多篇都有养蚕纺织、制作丝衣的内容。如《瞻卬》：“妇无公事，休其蚕织。”养蚕织丝已成为妇女的主业。《十月》中有“八月载绩，载玄载黄”之句，说明当时不仅能织丝，还能染色。《氓》写道：“氓之蚩蚩，抱布贸丝。”这是说，丝绸生产已有剩余，进入市场进行交换。看来，商周的丝织业发展很快。

到了战国时期，中国的丝织业已很发达，丝织技术达到了很高水平。长沙等几处楚墓中发现的许多丝帛遗物可以证明这一点。1982 年，湖北江陵楚墓出土了战国晚期的丝织品，不仅品种、数量很多，而且图案也很美观，反映了战国时期丝织业所取得的可喜成就。[21]

《尚书·禹贡》按自然分区方法，把全国分为九州，列载了九州的贡品，并说兖州（今山东省一带）为丝的重要产地。一直到汉代，山东仍然是丝织业的中心。

二、缣帛的使用

中国的丝织业很早就闻名于天下。古希腊学者希罗多德（约前 484—前 425）曾说，希腊人很早就知道中国盛产绢帛，公元前六七世纪时，已有希腊人到过“绢国之都”。[23]

截止到西汉，中国的丝织品种繁多，有纨、纱、练、绡、素、绢、绨、绮、绸、缎、缟、缣、缦、帛、缲、缯等。《后汉书·蔡伦传》中有“自古书契多编以竹简，其用缣帛者谓之为纸”的说法，“缣帛”遂成为古代丝织物的总称。

古时候，缣帛的主要用途是制作衣服和床上用品，因那时没有植物纤维纸，人们便用缣帛作书法、绘画材料，称之为“纸”。用于书画的缣帛，一般是指生丝织成、不经漂染、洁白轻薄、适于挥毫的素、绢、纨等和用双丝织成的黄色的缣。

《汉书·食货志下》记载，西周时，“帛广二尺二寸为幅，长四丈为匹”。汉代沿袭古制。缣帛一匹长四丈，不便使用。《初学记》说，古时候，书写者按照实际需要，对缣帛进行裁剪，应长则长，该短则短。书写后的缣帛，以卷轴形式卷好储藏，故计量单位称为“卷”。《汉书·艺文志》中所录之书，凡称为“卷”的，其原本均为帛书。

到汉代，帛书的形式已十分考究了。在用于书写的缣帛上，织上或画上红色或黑色的界线，称为“朱丝栏”、“乌丝栏”。《后汉书·襄楷传》说：“安阳泉水上所得神书百七十卷，皆缥白素，米介、青首、朱目。”这就是汉代帛书的形制。

已经完稿的书卷，为便于检索，要在卷口处用签条标上书名，这个签条叫做“签符”。

在古代典籍上，常常出现“竹”与“帛”并提字样，如《墨子·明鬼》说“书之竹帛”。这是有缘故的。一种缘故是，重要内容的书先用竹简打草稿，定稿后再工工整整地抄写在缣帛上。《太平御览》卷六〇六引《风俗通》：“刘向为孝成皇帝典校书籍二十余年，皆先书竹，改易刊定，可缮写者以上素也。”当然，也不应一概而论，有的重要书籍以竹简为定本。再一种缘故是，竹与帛并用，相辅相成，配套为之。即用竹简书写文字，用缣帛绘图，合而成书。《汉书·艺文志》所



收兵书七百九十篇，均为竹书，附图四十三卷，全用帛绘。这是因为，竹简狭长，不宜作图，便用缣帛辅之。如《吴孙子兵法》，竹书八十三篇，帛图九卷；《齐孙子》竹书八十九篇，帛图四卷。

在古代，凡绘图大都用缣帛。原来，地图绘于木板之上，所以《论语·乡党》言“式负板者”，后以缣帛代之。《战国策·燕策三》上记载，荆轲刺秦王，“图穷而匕首见”；《历代名画记》卷三载，“述古之秘画珍图”中的十一卷《河图括地象图》：两种文献所说的“图”均为帛图。

除绘图之外，古时记载皇室贵胄言行和功臣大将的功勋，也要使用缣帛。

三、帛书

所谓“帛书”，一般包括三种含义：其一，指用缣帛写的书籍。其二，指用缣帛写的书信。其三，指写在缣帛上的文字。以上3种书写物统称帛书。

帛书产生于何时？目前尚无定论。1934年，在长沙的一座楚墓中发现一件帛书，称“楚缯书”。此帛书宽47 cm、高38.7 cm，主文居中，用毛笔、黑墨所写；四周是彩色图像，图像间夹有少量文字。缣帛虽然完好，但字迹已模糊不清，极难辨认。主文分为两段，一段正书，一段倒写，分别为8行和13行，共约750字。彩绘的图像皆奇形怪状，间夹小字共约250个。在可读的文字中，有帝名、神名，如炎帝、祝融、帝俊等。[24]帛书中的文字和图画，与《山海经》中的神话相符，显示了古代楚文化的色彩。

这是见到的最早的帛书。若按古籍记载，战国前已有帛书。《论语·卫灵公》：“子张书诸绅。”《周礼·玉藻》卷三十：“凡有功者，铭书于王之大常。”“绅”，古代士大夫系于腰间的一端下垂的大带子，用丝织品所制之饰。“大常”也称“太常”，为古代帝王画有日月的大旗，为丝织品所制。《晏子春秋》卷七记载：“景公谓晏子曰：‘昔吾先君桓公予管仲，狐与谷其县十七；著之于帛，申之以策。”齐桓公（？—前643）和管仲（？—前645）都是公元前7世纪的人物。足以说明，春秋时期（前770—前476，一说为前722—前481）已有帛书了。

宋赵彦卫在《云麓漫钞》卷七中说：“赵后传所云‘赫蹄’者，注云薄小纸，然其实，亦缣帛。”其实，《三辅旧事》中“以纸蔽其鼻”，《风俗通》中“载……纸经凡二千辆”，《后汉书·贾逵传》中“给简、纸经传各一通”，所提及的“纸”字均指缣帛而言，“纸经”和“纸经传”都是帛书。

西汉帛书屡有出土。1973年，长沙马王堆西汉墓中出土十余种帛书，共约12万字，黑墨书写，字体为小篆或隶书。其中《老子》两种（一为《老子》甲本，一为《老子》乙本），还有《战国策》《易经》、天文、历法等书。墓中的帛书有两种存放形式：用整幅帛抄写的，折放；用半幅帛抄写的，卷放。[24][25]

按史书记载，有许多帛书埋在地下。因年代久远，有些已经朽烂。有些帛书毁于天灾、战乱。周嘉胄在《装潢志》中极为惋惜地说：“圣人立言教化，后人抄卷雕版，广布海宇，家户颂习，以至万世不泯。上士才人竭精灵于书画，仅赖楮素以传，而楮质素丝之力有限，其经传接非人，以至兵火丧乱，霉烂蠹蚀，豪夺计赚种种恶劫，百不传一。”[26]因此，帛书很少流传下来。一件帛书——战国纵横家书，见图版壹-3。



四、帛画

帛画是古代画在缣帛上的图画。现存年代最早的帛画，是长沙战国楚墓中出土的3幅帛画。其中两幅颇为引人注目。

一幅是1949年发现的妇人祈祷的帛画（见图1－3）。

画高28 cm、宽20 cm。画中有一侧面蜂腰妇人，长衣曳地，头后有髻，合掌作祈祷状，表现了楚国妇女装饰的风俗习惯。妇人头部上方一龙一凤，这是一个引魂幡。[27]

另一幅是1973年由湖南省博物馆于楚墓中发现的白描粉彩御龙帛画。画高37.5 cm、宽28 cm。画中有一个高冠长袖的男子，手执缰绳，侧身驾驭一条巨龙。龙身呈舟状，尾部立一仙鹤，昂首望天。这也是一个引魂幡。[28]



图1－3　长沙楚墓出土的《龙凤人物图》（摹本），象征龙凤引导墓主灵魂升天，采自文献［1］第11页，实物现藏湖南省文物管理处

而汉代的帛画，其艺术性明显高于战国时期。1972年，长沙马王堆一号汉墓出土了一幅极为珍贵的“T”形彩绘帛画，见图版壹－4及图版贰－1。

此画覆盖在棺木上，高205 cm，上部宽92 cm，下部宽48 cm。画面自上而下，分为“天上”、“人间”和“地下”三部分，内容集传说、现实、想象为一体，用朱砂、石青、石绿、赭石等矿物质颜料绘成，色彩绚烂，人物、鸟兽复杂多姿。天界中央上端是女娲，人面蛇身。右为日中，含有金乌故事。左为月中，含有嫦娥与蟾蜍故事。有双龙神话。天堂下，二龙护女主人入冥界。再下为鸟身素服的句芒神。地下有大力士足踏鳌鱼，双手托住大地。表现了2 000年前中国人的天地人观念，这也是一个引魂幡。1976年在山东临沂金雀山西汉墓中，再次发现巨幅帛画，画面高200 cm、宽42 cm。其内容是：在日月辉映之下，主仆歌舞、游戏，再现了西汉初期的文化生活。[29]这幅帛画表现手法更为细腻，具有很高的艺术水平。

五、帛地图

帛地图是绘在缣帛上的地图。《汉书·王莽传上》记载：“臣与太保安阳侯舜等视，天风起，尘冥。风止，得铜符、帛图于石前。”

这是史书上提及的帛地图。那么实物如何？长沙马王堆3号汉墓中曾发现3幅帛地图，即地形图、驻军图和城邑图。为汉文帝十二年（前168年）以前绘制。这是中国发现的最早的地图，也是世界上发现的最早的地图。此地形图和驻军图所描绘的是今日湖南与广东交界处的九嶷山地区。地图所标示的方向同现在的地图不同，是上南下北。地图内容丰富，比较详细、准确地标记了那里的山脉、河



流、道路和居民地等。有些河流和居民地的名称沿用至今。驻军图用黑、红、蓝三色绘制，用红色标注了9支军队的驻地、指挥城堡、关塞、烽燧等。所记居民地的户数、移民并村情况和居民地之间的里程均一清二楚。地图上的文字是篆书向隶书演变的过渡形体。[30][31]

六、缣帛载体的作用

（一）用来发布文书

汉以前，各代统治阶级用缣帛发布文告，以令天下。《汉书·食货志》说，姜太公用缣帛“为周立九府圜法”。《晏子春秋》卷八记载：“昔吾先君桓公……著之于帛，申之以策，通之诸侯。”《韩非子·安危》：“先王治理于竹帛。”用缣帛书写诏书，称之为“帛诏”。上述情况充分说明，自春秋时期以来，各代帝王都把缣帛作为一种重要的载体，书写文件，传达命令，以达到治理国家的目的。

（二）用于著书立说

周、秦、汉之际，诸子百家异常活跃。《汉书·艺文志》在“诸子略”中，把先秦至汉初各学派分为儒、道、阴阳、法、名、墨、纵横、杂、农、小说等10家，又著录各家著作“凡诸子百八十九家，四千三百二十四篇”。此外，还著录了六艺略、诗赋略、兵书略、数术略、方技略等众多图书目录。这些书有1/4是帛书。帛书中包括一部分儒家经典以及全部的天文、历法、医药、卜筮等著作。

《墨子·兼爱下》说：“吾非与之并世，同时亲闻其声、见其色也，以其所书于竹帛，镂于金石，琢于槃盂，传遗后世子孙者知之。”我们今日之所以能够了解古代社会的政治、经济、军事、文化、艺术、科学等方面的情况，主要是因为先秦至西汉的“百家”学者，“著于竹帛”，“镂于金石”，传遗后世的缘故。

（三）用于绘画

《考工记·画缋》说：“画缋之事杂五色。”古时的“画”是借用规矩等器具而完成的；“缋”即“绘”，属于自由创作。可见，那时的“画”与“缋”，既有联系，又有区别，并不等同。“缋”字从丝，表明古代的绘画是用丝织物作为载体的。起初画什么呢?《尚书·虞书·益稷篇》说：“予欲观古人之象，日月、星辰、山龙、华虫，作会。”“会”即为“绘”。大自然成为绘画的主要对象。到周朝时，就已经用缣帛作画了。前文所引“画缋”之说，便是一个可靠的依据。此外，一些典籍也偶有记述，如《论语·八佾》中所说的“绘事后素”，朱熹集注：“绘事，绘画之事也；后素，后于素也。《考工记》曰：‘绘画之事后素功’。谓先以粉地为质，而后施五采，犹人有美质，然后可加文饰。”

周时，宫廷已设置画工，专门从事绘画。《考工记》“国有六职”记载：“设色之工：画、缋、钟、筐、㡛。”这些画工常常以丝织物为材料，作美化加工。如《周礼·春官·司几筵》：“诸侯祭祀席，蒲筵缋纯，加莞席纷纯。”“缋纯”，用有画纹的缯帛作镶边。《礼记·玉藻》：“缁布冠，缋緌，诸侯之冠也。”“缋緌”，是有画纹的帽带。《周礼·春官·巾车》：“王后之五路……勒面缋总。”“缋总”，指有画纹的丝带，古代用作车马的装饰。

（四）用于制作幡信

《说文·序》在谈及“新莽六书”时说：“六曰虫书，所以书幡信也。”段玉



裁注："书幡谓书旗帜，书信谓书符节。"1979 年，在甘肃居延水金关遗址发现一件"棨信"，高 21 cm、宽 16 cm，上面有系，正面墨书"张掖都尉棨信"6 个虫书字。

1959 年，甘肃武威出土了一件"铭旌"，这是竖在柩前以标明死者姓名的旗幡，用帛制作。旗幡类似今日汉族送葬使用的引魂幡，不过，引魂幡是用白纸剪制的，而不是缣帛。古代的旗幡一般有固定的尺寸。《仪礼·士丧礼》："为铭各以其物，亡则以缁，长半幅，赪末长终幅，广三寸，书铭于末曰某氏某之柩。"

（五）用于书写信函

对比竹简、木牍，缣帛质轻易卷，便于携带，因此，便逐渐取代简牍而成为普通的通信材料，很多传说把鱼腹、雁足与帛书联系在一起，作为通信的代称。《汉书·苏武传》记载："教使者谓单于，言（汉）天子射上林中，得雁，足有系帛书。"后使在北海（今贝加尔湖）牧羊的苏武得以回归汉朝。《古乐府诗·饮马长城窟行》写道："呼儿烹鲤鱼，中有尺素书。"这里所说的"帛书"、"尺素"，都是书信。于是，后世便称书信为"鱼雁"。

（六）用于记功扬名

古时，常用缣帛为皇室贵胄画图记事，颂功扬名。《吴越春秋》卷十记载句践灭吴后，乐师颂之，谓其"功可象于图画，德可刻于金石，声可托于弦管，名可留于竹帛"。《越绝书》中说，句践对范蠡的一项重要建议非常重视，就命史官以丹书写于帛上，"置之枕中，以为国宝"。

也用缣帛记载文臣武将的功勋业绩。《周礼·夏官·司勋》："凡有功者，铭书于王之大常。"《汉书·苏武传》：凡"功显于汉室"者，都要载于竹帛，绘于丹青。

此外，统治者也以"书帛"形式，祭祀祖先和神灵，以求"江山永固"。

第四节　竹简木牍的应用

竹简和木牍，是古代削制用来书写文字的狭长竹片和木片。一般称为"竹简"和"木简"，或称木片为"牍"、"札"，统称为"简牍"。稍宽的长方形木板叫做"方"。

一、竹简木牍的制作

原竹、原木无法做书写材料，欲得简牍，必须对原竹、原木加以整治。对此，王充的《论衡·量知篇》记载较为详细："竹生于山，木长于林，截竹为简，破以为牒，加笔墨之迹，乃成文字"；"断木为椠，析之为版，力加刮削，乃成奏牍"。"牒"，能书写的竹板。"椠"，能书写的木版。竹简的制作较木牍为难，因为原竹剖成的竹片尚不能直接投入使用，需作"杀青"处理。

关于杀青，刘向在《别录》中说："杀青者，直治竹作简书之耳。新竹有汗（一作"汁"），善（易）朽蠹，凡作简者，皆于火炙干之。"又说："以火炙简令汗，去其青，易书复不蠹，谓之杀青，亦曰汗简。"一说古人著书，初稿书于青竹皮上，取其易于改抹，改定后削去青皮再书。此法亦谓之"杀青"。



简牍的尺寸，按其用途或重要程度来决定。战国至汉，竹简、木牍的长度有2尺4寸、2尺、1尺2寸、1尺、8寸、5寸数种。宽度亦无固定尺寸，一般木牍比竹简为宽。

二、竹简木牍的使用

中国于商、周时就开始使用简牍了。《书·五子之歌》："明明我祖，万邦之君，有典有则，贻厥子孙。"《说文解字》五上竹部说："典"的古文为"箕"，从竹。以竹简书刻典籍。《管子》《左传》《国语》《春秋》《墨子》等书，均多处记述，以简牍作为文字载体。《仪礼·聘礼》："百名以上书于策，不及百名书于方。""策"与"方"就是简与牍。"策"为多简组合，"方"为宽大的牍，广义地说也是简与牍。

文字、图纹雕镂于甲骨、金石，刻印于陶瓷、封泥，一般不能成书（"龟册"除外），只有书于简牍，编以绳韦，才能成书。

简牍的书写格式不是强求划一的，通常是每枚正面书写一行；较宽的也有写两行或两行以上的；还有正反两面都写的。三棱柱形的木牍，往往书写三面。

简牍书写的字数也各有不同。一般是依简牍长短、宽窄而定。简牍上书写的字体有多种。孔安国《古文尚书·序》说：《古文尚书》以隶书抄写。汉时流行章草，于是，敦煌简牍中便有章草字体。写于公元1世纪末的居延《兵马册》，文字也是章草风格。

三、文房五宝

现在说"文房四宝"，即笔、墨、纸、砚。而在使用简牍的年代，则是"文房五宝"，这就是笔、墨、简、砚、刀。

考古学家认为，毛笔的历史可以追溯到史前期。河南仰韶和西安半坡等新石器时代遗址出土的许多彩陶，上面的花纹、图案，都是毛笔的笔迹。[32]殷商甲骨文和金文中，多次出现表示毛笔的字，现写作"聿"。到秦汉时，制作毛笔的技术已达到很高的水平。

从商代甲骨卜辞中，知道商代已使用红色和黑色的墨。1975年，湖北云梦睡虎地战国秦墓[33]和河南陕县刘家渠东汉墓[34]中，发现墨，黑色，呈圆锥形。

有些学者认为，远古时代已有石砚，实物见临潼姜寨M84。[35]汉代砚与研墨石的实物，近年屡有发现。1980年，陕西扶风县西汉武帝（前140—前87在位）时期墓中发现圆形石砚，馒头状，为豆绿石所制。湖北江陵张家山汉墓出土了两件石砚，均附有研墨石，研墨石为天然鹅卵石加工而成。1978年，山东临沂金雀山汉墓出土了有漆盒的石砚，造形精美。[36]

"文房五宝"中的"刀"。不是一般的刀，而是书刀，为整治简牍以备书写以及在其上删改文字的一种工具。有青铜制和铁制两种。

先秦时期用于文房的削或其他小巧玲珑的刀，也应视为"书刀"，是青铜制品。《书法》杂志1986年第5期一篇考古文章报道："凤凰山出土的文书工具，包括：1. 毛笔；2. 石砚及研石；3. 墨；4. 尚未书写的木牍；5. 青铜书刀。"这就是使用简牍年代的"文房五宝"。汉以后，世上虽然有了铁制书刀，但出于对铜器的偏爱，在文房中使用青铜书刀的也大有人在。



近年发现的书刀均为铁制，刀身一面有铭文，一面有图案，刃口和环柄皆镂金。图案多为飞鸟和走兽。如 1957 年成都天回山崖墓出土的一把书刀，其中一面就绘有飞龙图案。刀上的铭文一般为制造年代、产地、物名及工匠姓名。汉时，四川盛产书刀，以广汉郡所产最为有名。因此，四川出土的书刀，铭文中多有“广汉”字样。[37]

四、简牍文籍的称谓和处理

在古代，简牍书写物可分为两大类，一是书籍类，一是非书籍类，如公文、符信等。

（一）书籍类

许慎《说文解字》三下“聿”部称：“书。著也。”这个“书”是书籍的意思。那时，同书籍相提并论的有“册”、“策”、“篇”、“卷”几个概念。

1. 册：前面已经提到，甲骨文中有“册”字。《书·多士》中也有“册”字：“唯殷先人，有册有典。”此说正与甲骨文中的“册”字相合。而“典”是“案上册”，主体也是“册”。“册”与“典”均为书籍。

2. 策：“策”与“册”同。《史记·龟策传》中有“龟策”之说。“龟策”即为“龟册”。所以，“策”也是一本书的意思。

3. 篇：《汉书·公孙弘传》：“著之于篇。”《说文解字》五上“竹”部释“篇”为“书”，即书籍。《说文解字注》：“书，著也；著于简牍者也，亦谓之篇。”如《仓颉篇》等。可见，“篇”就是书籍。

4. 卷：“卷”就是书卷。《法言·学行》：“一卷之书，必立之师。”胡应麟《少室山房笔丛》卷一：“凡书，唐以前皆为卷轴。”就是说，“卷”也是书籍。

总之，在中国古代的特定时期，“册”、“策”、“篇”、“卷”均为“书”或“一本书”之意。在古代，有时“篇”又成为一部书的组成部分。如《书·太甲》五说：“伊尹作《太甲》三篇。”应该说明的是，上述四字与后世的含义不同或不完全相同。

（二）非书籍类

古代帝王祭告天地神祇的文书也称为“册”。如《书·洛诰》：“烝祭岁……王命作册，逸祝册，唯告周公其后。”帝王用于立后、封赠的证书称为“册书”。如汉潘勖《册魏公九锡文》：“授君印绶、册书。”写于竹简之上读以祝告神灵之辞，称为“册祝”。如《书·金縢》：“史乃册祝。”孔颖达疏：告神之言，书之于策。

古代符券、符节、符传等信物的总称为“符”。《战国策·秦策三》：“穰侯使者，操王之重，决裂诸侯，剖符于天下，征敌伐国，莫敢不听。”鲍彪注：“符，信也，谓军符。”汉制：用竹制作，长六寸，分而相合。竹符上刻有文字。如“竹使符”，用竹箭 5 枚，长五寸，镌刻篆书，从第 1 枚至第 5 枚。

在竹片上写有文字的一种标志称为“签”。玄应《一切经音义》卷十四引汉服虔《通俗文》：“记识曰签。”

古代大臣在帝王面前奏对用的狭长板子称为“笏”，也叫做“手板”。用玉、象牙、竹木制成。奏对前，将有关言词写在上面。《礼记·玉藻》：“凡有指画于君前，用笏；造受命于君前，则书于笏。”



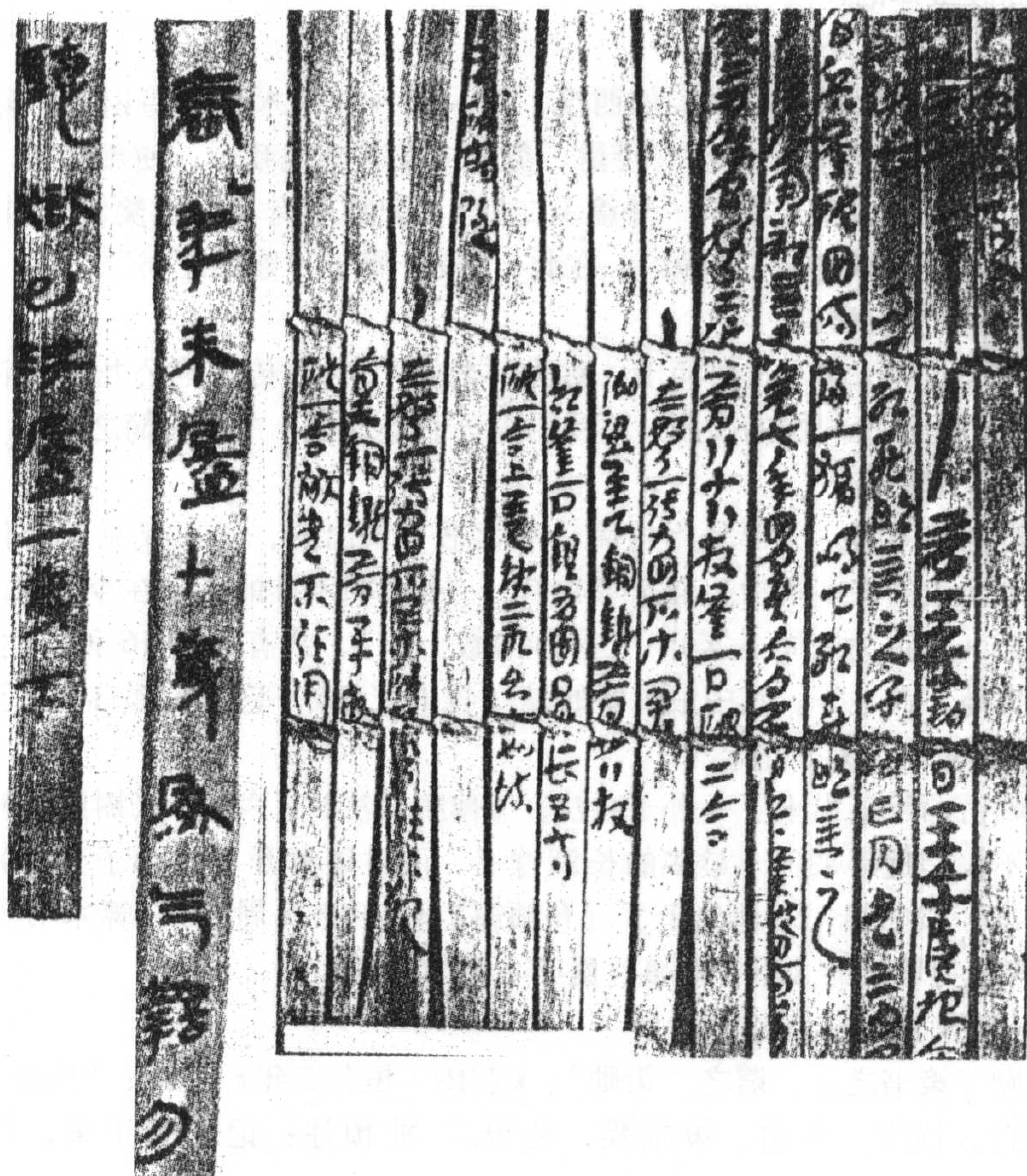


图1-4　简　牍

官府用于书写百字以内公文的方形木板称为“方”。《仪礼·聘礼》说：百名以上书于策，不及百名书于方。“名”就是字。还有“牒”、“牍”、“札”等，均为木质写字板。《说文解字注》：长大者叫做“椠”，薄小者叫做“札”或“牒”。

汉代，诏书写于一尺一寸长的木板上。《汉书·匈奴传》：“汉遗单于书，以尺一牍。”简称“尺牍”，用于书信的通称。《汉书·韩信传》：“奉咫尺之书，以使燕。”颜师古注：“咫”，八寸。咫尺，或者是八寸，或者是一尺。供记事或儿童习字用的多棱面的木牍，称为“觚”。

简牍书写完毕，一般要加以处理。如果是数简，则要用麻绳、丝绳或皮条编连成册（见图1-4及图版贰-2）。

其编绳的道数视简长短而定，短则两道，长则三道、四道。有的是先编后写，有的是先写后编。把一枚简捆在文件之上，作为“封面”，再将封泥敷于绳结之上，加盖封印后传递。数种文件一并发送，要装入布质或丝质书囊封好，捆以书绳，加泥盖印。不同性质的文件用不同颜色的书囊装递，急件用红色或白色的书囊，诰谕用绿色的，普通文件用黑色的。



五、简牍载体的作用

（一）用来发布文告

古代帝王用尺牍颁发诏书，如西汉，用一尺一寸的木板书写诏书，称为“尺一牍”。帝王、君主对臣下封土、授爵、免官或发布其他政令，使用简策。如《左传·昭公三年》和《晏子春秋·外篇上二四》，记载对有功之臣奖赏、封赠之事，均用“授之以策”或“申之以策”。在此，“策”属于“赐命之书”。

（二）用来制定法律

中国古代的刑法多写在竹简上，称为“竹刑”。《左传·定公九年》记载：郑国大夫邓析，想改变郑国的旧制，不受君命，私造刑法，书于竹简之上。

（三）用来著书

古代浩瀚的书籍，大都是用竹简、木牍书写著出的，这不仅见于历代图书著录，也见于出土的许多实物。公元281年，一个名叫不准的人，在今河南北部汲郡盗魏襄王墓（一说为安厘王冢），“得竹书数十车”，共有书籍16种，达10万多字，包括史地、占卜等。其中最重要的是《竹书纪年》，它是一部自上古至公元前299年的魏国史，颇有价值。[38]

山东临沂西汉墓出土了《孙子兵法》《孙膑兵法》《六韬》《尉缭子》等重要著作，这不仅是近年来出土最多的长篇竹书，而且还解开了《孙子兵法》作者之谜。1977年，安徽阜阳等地出土了《仓颉篇》《诗经》《周易》《算术书》《脉书》《引书》等极为珍贵的文学、军事、医学、数学文献。

（四）用来记载官吏的功勋

记功勋于策书之上，谓之“策勋”。《左传·桓公二年》记载：“凡公行，告于宗庙；及行，饮至、舍爵、策勋焉，礼也。”杜预注：记勋劳于策，以表彰有功者。

此外，也用于“策戒”（在策书上书写天子的警戒之言）、“策规”（以简册敬告鬼神）、“策筮”（占卜）等项活动。

（五）用来记事

古时，史官常常把一些竹简编连成册，以便平时记事。《礼记·王制》：“大史典礼，执简记，奉讳恶。”“典礼”，掌管礼仪。“执简记”，记于简策。《仪礼·聘礼》：“若有故，则卒聘，束帛加书将命，百名以上书于策。”这里的“策”是指簿册，作记事之用。杜预《春秋经传集解序》也说：“大事书之于策，小事简牍而已。”这里的“简牍”是未编成册的散置的竹简和木牍。

“遣策”也是一种记事簿册。《仪礼·既夕礼》谓：“书赗于方，若九、若七、若五，书遣于策。”在人圹前，司礼者立于棺前，当众宣读“遣策”，而后下葬。

（六）用于策对取士

古代考试取士，将试题写在简策之上，令应考者作答，称为“策问”。应试者对“策问”做出回答，称为“策对”，也叫做“对策”。《汉书·杜钦传》中记载了一次“策问”的情景：这年夏天，汉成帝（前32—前7在位）在白虎殿召应试者对策。当时，他当众提出以下几个问题：“天地之道何贵？王者之法何如？‘六经’之义何上？人之行何先？取人之书何以？当事之治何务？”要求均以“经学理



治”回答，这是“策问”。也有“策对”的记载，如《汉书·公孙弘传》说：“时对者百余人，太常奏（公孙）弘第居下，策奏，天子擢（公孙）弘为第一。”“策对”简称为“策”。

后来，“策”成了一种文体。《后汉书·边韶传》：“著诗、颂、碑、铭、书、策凡十五篇。”《后汉书·孔融传》：“所著诗、颂……策文……凡二十五篇。”

第五节 中国古代其他图文载体

一、陶器

本章第一节中曾谈及陶器上的刻画、彩绘，那属于原始社会的记事，而本节要谈的则是殷商至汉时期的陶器款识。

（一）容器

1962年至1963年间，在春秋秦都咸阳遗址发现50多种陶容器碎片上有刻印的文字，有单字、4字、6字不等。[39]

（二）砖瓦

古代建造宫殿、房屋、坟墓、水井等的砖瓦上，常常载有图纹或文字。

1. 砖

砖主要有画像砖、印字砖等。

画像砖多为砌在墓中的浮雕图像砖。这种砖是墓葬中使用的一种特殊建筑材料。汉时，儒家礼制主张厚葬。汉人“视死如生”，唯恐死者“丘墓闭藏”，“魂孤无附”，因此，墓中除了“多藏食物以歆精魂”以外，还要“作偶人以侍尸柩”。汉画像砖就是伴随这种厚葬礼仪而产生的一种艺术形式。

画像砖最著名的有郑州汉画像砖、四川汉画像砖等。前者多为大型的空心砖，后者多为小型的实心砖。《河南汉画丛书·郑州汉画像砖》具体介绍了郑州市所辖荥阳、巩县、密县、登封、新郑、中牟6县的汉画像砖的类别、内容和艺术特点。

郑州汉画像砖，是按照墓室结构的需要而制作的不同种类的砖块。一是墓门砖。墓门砖又分为作门框用的竖长方条砖、作门楣用的横长方条砖和作门扇用的巨型竖长方条砖3种。二是墓壁砖，均为长方形大砖。三是墓顶砖，亦为大砖。四是铺地砖。个别部位还用扣榫、抹三角形、三角形、“亚”字形砖。除了铺地砖砖面为花纹外，其他砖多为图像，或竖画，或横画。所用的砖多为大砖，长46～160 cm、宽16～50 cm、厚14～28 cm，也有少量的小砖。

郑州汉画像砖上的画像和花纹，一般是在砖坯未干时用小印模压印而成。其构图方法分为混合式、装饰式、主题式3种。画面题材广泛，丰富多彩，大致可分为现实生活（如车骑出行、田猎、乐舞、格斗等）、楼台建筑、神话故事（如羲和主日、玉兔捣药、后羿射日等）、历史传说（如狗咬赵盾、孙子六博、孔丘问童子等）、避邪驱恶（如铺首衔环等）、装饰图案六类（见图1－5）。

夸张与写真、幻想与追求、浪漫主义与现实主义相结合，是郑州汉画像砖最突出的艺术特点。如创作出拔地升腾、遨游太空的羽人，骑龙过水、登上昆仑会见西王母的穆天子，身居月宫、长年捣药的玉兔等生动形象。武士之臂、舞女之



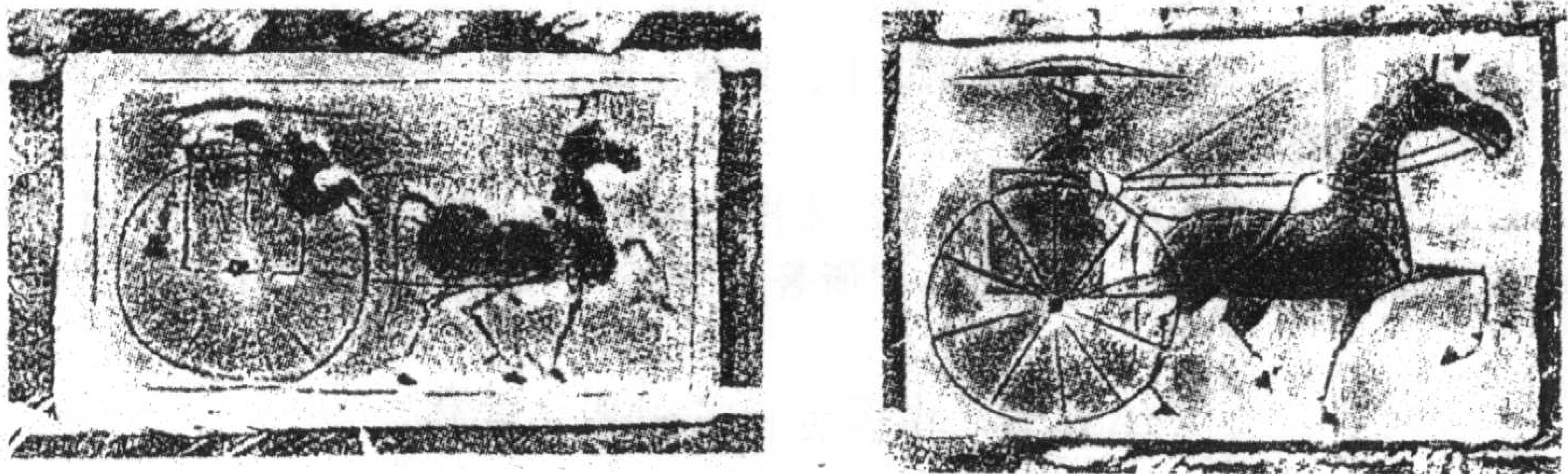


图 1－5　汉画像砖——轺车出行

腰、奔马之腿、铺首之目，或大或小，或粗或细，形式上虽不合比例，违反常情，但却增强了作品的表现力，极富美感。汉代不知名的艺术家们，通过无数块粗糙的砖所创作的质朴、精练、优美动人的作品，再现了当时社会的精神风貌，为研究汉代历史和中国艺术史提供了丰富的实物资料，也为后世的绘画、雕刻艺术开辟了广阔的道路。

四川的一座汉墓中，有方形和长方形两种砖，每砖一个画面。砖上的图像，有的为印模所制，有的则是后来雕刻的，多是封建贵族宴乐、车马出行等社会内容。

长江下游的南朝墓中，也曾发现画像砖，多用小砖拼成大幅画面，类似今日的陶瓷壁画。画面也有车马出行、射猎场面，另外还有人物图像和图案花纹。构图富于变化，造型简练生动，具有很高的艺术性。

古代建筑、墓室砌造所使用的砖，有些是印字砖，这些字砖，或宽面有字，或窄面有字，或四面有字。上面的字，一般是打砖坯时用印模印上去的。砖文为年代、姓名、吉祥语等。如一砖文是“永平元年二月造作”，另一砖文是“广汉王王大吉阳”。

2. 瓦

古代建筑飞檐上的筒瓦头，多有文字和图纹，以作装饰。这种瓦称为“瓦当”。

瓦当分为三大类：一类是图纹瓦当；一类是文字瓦当；一类是文图瓦当，既有文字，又有图纹，达到图文并茂的艺术效果。

最早发现的瓦当为图纹瓦当。秦代及其以前的瓦当均为图纹瓦当，上有青龙、白虎、朱雀、玄武等图形。据有关专家考证，过去所说秦代甚至战国时期已有文字瓦当，为误。经对战国时期和秦代的许多重要建筑遗址进行发掘或勘探，始终未能发现一件文字瓦当。而在西汉时期的长安各城门遗址和未央宫、椒房殿等遗址，先后发掘出土了大批文字瓦当。因此，认为文字瓦当起源于西汉。[40]

文字瓦当分为圆瓦当和半瓦当两种。圆瓦当以四界分区形式为主，这是继承秦代云纹瓦当特点形成的。如“与华无极”、“长乐未央”、“永寿无疆”、“羽阳千岁”、“京师仓当”、“永承大灵”、“千秋万岁”等瓦当。半瓦当为二区分界形式，如“天赍”、“延年”、“上林”等半瓦当。

文图瓦当也很多。如“张是冢当”瓦当，圆形，字周围为网状花纹；“千秋万岁安乐无极”瓦当，圆形，为两字一组，组与组之间加有变形伞盖状图案；“飞鸿



延年”瓦当，圆形，上半部是“延年”二字，下半部为“飞鸿”图案；“便”字瓦当，圆形，“便”字居中，周围是云纹图案；“鹿甲天下”瓦当，圆形，上半部为“二鹿”图案，下半部是“甲天下”三字。

文字瓦当与文图瓦当，4字者居多。但也有1字、2字、十几字的。除了前面提及的“便”、“延年”瓦当为一、二字以外，还有“卫字”、“华仓”、“无极”瓦当等。“维天降灵”瓦当则是12字：“维天降灵，延元万年，天下康宁。”

文字瓦当和文图瓦当上的文字，绝大多数为缪篆（摹刻印章用的一种篆书），也有一些小篆。个别瓦当也使用鸟虫书，如“永受嘉福”等瓦当。民间建筑的瓦当，有的使用了隶书。

二、岩石

有些学者认为，就图文载体而言，岩石远胜于青铜器。因为岩石既大又重，易于载文和流传，不易损坏和丢失。主要有岩画石刻、画像石等。在我国，很早就有岩画了。近年来，在新疆等地发现了石器时代的岩画，内容丰富多彩。

（一）石刻

中国最早的石刻文字见于江西清江吴城遗址多件石范上，其次是殷墟侯家庄1003号石段上的刻文和1982年苗圃北地80号墓的磨石上卦文。刻于天然石块的最早刻文是石鼓文。[41]据《元和郡县图志》记载，石鼓原在陕西宝鸡。现存10个石鼓，其规格不一，高度45～90 cm不等，周长平均为210 cm。底大顶小，上圆下平，形状似鼓，四周刻有文字，故名“石鼓文”（见图1－6及图版贰－3）。

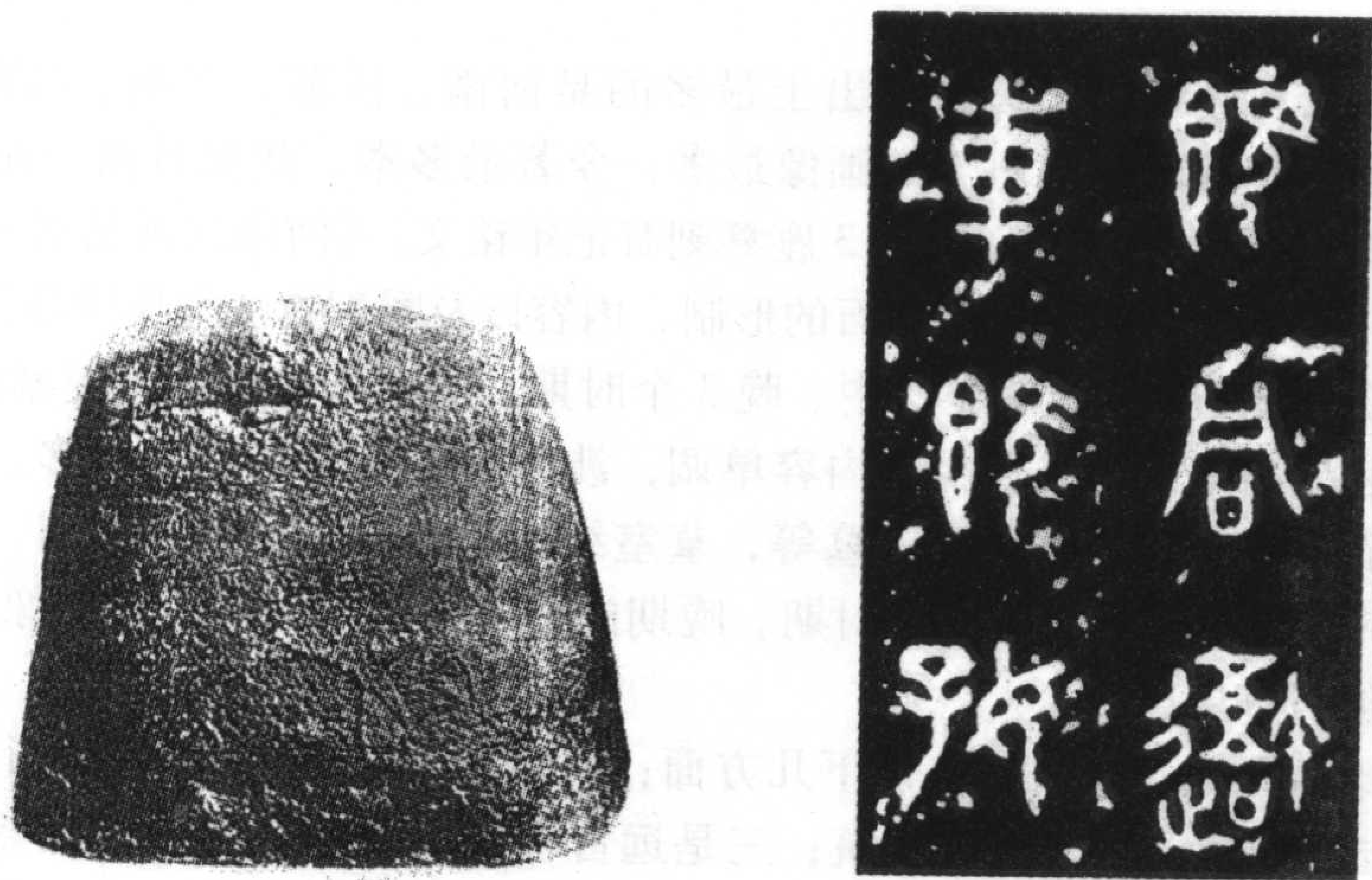


图1－6　石鼓文

每石载文70字左右，上下行文9～15行，每行5～8字。有些字残缺不全。现存宋拓本上存字465个。石鼓自唐代初年出土于陕西凤翔县以来，许多学者试图断代，有的认为是周宣王（前827—前782在位）时代的，有的认为是周平王（前770—前720在位）时代的，也有认为是秦国的。众说纷纭，莫衷一是，悬而未决。

晚于石鼓的石刻是三方《诅楚文》，为公元前4世纪秦国之物。第一方是《巫

咸文》，载文326字；第二方是《厥湫文》，载文318字；第三方是《亚驼文》，载文325字。均为祈祷文。



图1－7　峄山刻石

秦始皇统一中国后，东巡时多处立石，刻颂其功。公元前219年至前211年，在山东峄山、泰山、琅玡台、芝罘东观、芝罘山、河北碣石、浙江会稽七处，各立一石，三面刻字（见图1－7）。始皇死后，秦二世复巡天下，每石补刻第四面，皆为歌颂始皇德政之辞。

（二）画像石

画像石为古代祠堂、墓室等处的装饰画。它始于西汉，盛行于东汉。汉画像石的产生，像汉画像砖一样，也与汉代的厚葬之风有一定关系。上至皇室，下至豪门世族、富贵大户，皆崇尚厚葬，不惜耗费巨资修造冥室大墓，随葬大批珍贵物品，以供死者“享用”。这正如王符的《潜夫论·浮侈篇》所说的那样：“今京师贵戚，郡县豪家，生不极养，死乃崇葬，或至刻金错玉，檽梓楩柟，良田造茔，黄壤致藏，多埋珍宝、偶人、车马，造起大冢，广种松柏，庐舍祠堂。”尤为下工夫的，是对棺椁、砌石的雕刻，“工匠雕治，积累日月”。于是，许多汉画像石便应运而生。

据考古资料介绍，汉画像石出土最多的是河南、江苏、四川、陕西和山东。山东西南地区和江苏北部出土的画像最多，今著录多本。截至目前，在河南南阳已发现汉画像石墓30多座，其中3座墓刻有记年铭文。《河南汉画丛书·南阳汉画像石》一书，对南阳地区汉画像石的形制、内容以及雕刻技法均作详尽介绍。

南阳汉画像石墓可分为早、中、晚3个时期。早期的有南阳市赵寨砖瓦厂墓、南阳县杨官寺墓等，画像较少，内容单调，涉及社会生活的作品不多。中期的有南阳县的石桥墓、王寨墓、英庄墓等，墓室结构复杂，画像内容丰富，雕刻技术纯熟，为南阳汉画像石墓的全盛时期。晚期的有寒城县茨沟墓等，画像内容渐减，接近汉画像石墓尾声。

南阳地区画像石的内容有以下几方面：一是社会生活（如车骑出行、经师讲学、田猎走犬等）；二是楼阁建筑；三是远古神话（如伏羲女娲、嫦娥奔月等）；四是历史故事（如鸿门宴、范雎受袍、聂政自屠、泗水取鼎等）；五是天文图像（如日月图像、日月合璧、日月同辉、苍龙白虎等）；六是乐舞百戏（如各种舞蹈、飞剑跳丸、吐火表演等）。田猎画像较多，场面也很壮观，有左为射手，右为猎犬的《山猎图》；有骑手追击，野兽狂奔的《逐兽图》；有雁阵横空，举弓对天的《射雁图》等。神话画像充满幻想色彩，如伏羲人首龙身，手执伞盖，立于祥云之中。女娲也人首龙身，她头盘高髻，手持仙草，紧随伏羲。相传伏羲与女娲为兄妹，创造了人类。《独异志》说：“昔宇宙初开之时，有女娲兄妹二人”，“议以为夫妻”，“其妹即来就兄”。伏羲女娲的画像极多，表明汉人对始祖的高度崇拜。



南阳画像石为多种技法雕刻而成。按技法有平面阴线刻、凹面阴线刻、剔底线浮雕、横竖线衬底浅浮雕4种。共同特点是：形象概括、古朴豪放、不拘细节、注重整体。所以，每一幅画像都展示了一种粗犷雄健的艺术美，堪称古代气魄宏大、充满诗韵的瑰丽作品。

此外，著名的画像石还有武梁祠石刻、孝堂山画像、沂南画像石墓等。诸多画像石不仅为后世造型艺术的发展提供了范本，而且所保存的政治、思想、军事、科学、习俗等资料，对后人研究汉代社会具有珍贵的价值。

三、封泥

封泥也称“泥封”。封泥出土甚多，近年又有数十枚封泥在西安出土。中国古代在传递简牍公文的捆扎绳结处，加放检木，封以黏泥，盖上印章，以防私拆。封发物件也常用此法。这种钤有印章的泥块称为“封泥”。专家认为，封泥是伴随简牍而出现的，它盛行于秦汉之际。

自1822年起，四川、陕西、河南、山东等地，发现古代封泥数百片。经检验可知，封泥不是一般黏土，而是经过提炼的一种有黏性而又柔滑的东西。从现存的样品来看，各代封泥不同，周代的厚而重，秦汉的薄而脆，晋代的轻而滑。时间越晚，质量越好。封泥的不同颜色代表不同身份，如皇帝用紫或蓝色的，官员用褐、灰或黑色的。

陶器、岩石、封泥这些图文载体，对各代的政治、经济、文化的发展，曾起过一定的促进作用，今日应予以肯定。

四、蒲草片

唐徐坚（659—729）《初学记·三十一纸部叙事》称：“古者以缣帛依书长短，随事截之，名曰幡纸，故其字从系，贫者无之，或用蒲写者，则路温舒截蒲是也。”路温舒，西汉巨鹿（今属河北）人，字长君。《汉书·路温舒传》载：“路温舒字长君，巨鹿东里人也。父为里监门，使温舒牧羊，温舒取泽中蒲，裁以为牒，编用写书。”说明我国古代平民百姓用不起缣帛一类贵重书写材料，而截“蒲”写字。这里所说的“蒲”，即香蒲，也称甘蒲、宽叶蒲，俗称蒲草。叶长60～80 cm，晒干后呈白色，可用来写字，故称“蒲牒”、“蒲棸”等。此外，还可用来制蒲席、蒲扇、蒲垫等。

1991年七八月间，陕西省考古研究所在戴应新先生的主持下，在陕西泾阳县兴隆乡高家堡村的一户农民地窖周围，发掘出距今3 100多年前的一处家族墓地，出土了39件组合完整的青铜礼器，礼器中还有兽骨、梅核等物品；在部分青铜器下面垫有一叠植物叶片状的衬垫物，有的已腐成粉末状，有的还有一定强度，可用镊子轻轻揭起来成为薄片。陕西考古研究所经过1年多的整理、研究，认为这是一处商周时期的家族墓地，即公元前1 100多年前的遗物，距今3 100多年。[42]

1993年6月，原轻工业部造纸工业科学研究所受陕西考古研究所的委托，对此衬垫物进行分析鉴定。[42]发现此衬垫物是由一些草本植物的叶片和叶的纵向剖片组成。单个的薄叶片宽度约3～10 mm，厚度约为0.1～0.2 mm，长度因破残无法判断。叶片一排排整齐地平放在一起，形成一个结构层。另一层叶片与之黏合在一起，也排列整齐，但草片的方向与上一层互相垂直，草片之间或草片层之间无

任何编织现象，而是相互黏合在一起。出土的叶片状衬垫物就是由若干层这样的草片层重叠在一起。

将此叶片状残片的离析材和剖面材置于显微镜或电子显微镜下观察，蒲草类植物的典型组织明显可见，如锯齿状的表皮细胞组织，球形和砖形的薄壁细胞组织，由导管分子和纤维细胞组成的维管束组织都明显可见（见图1－8至图1－10）。

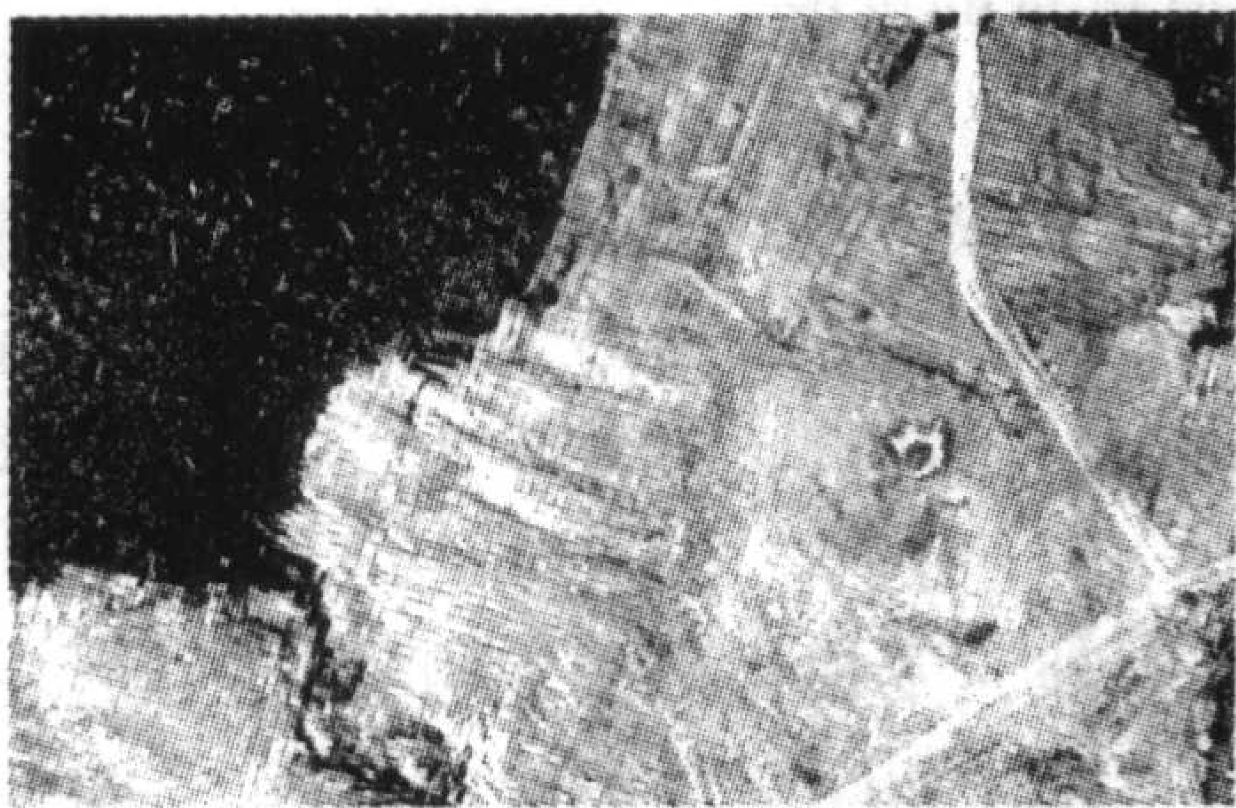


图1－8　高家堡商周墓出土“蒲草片”衬垫物

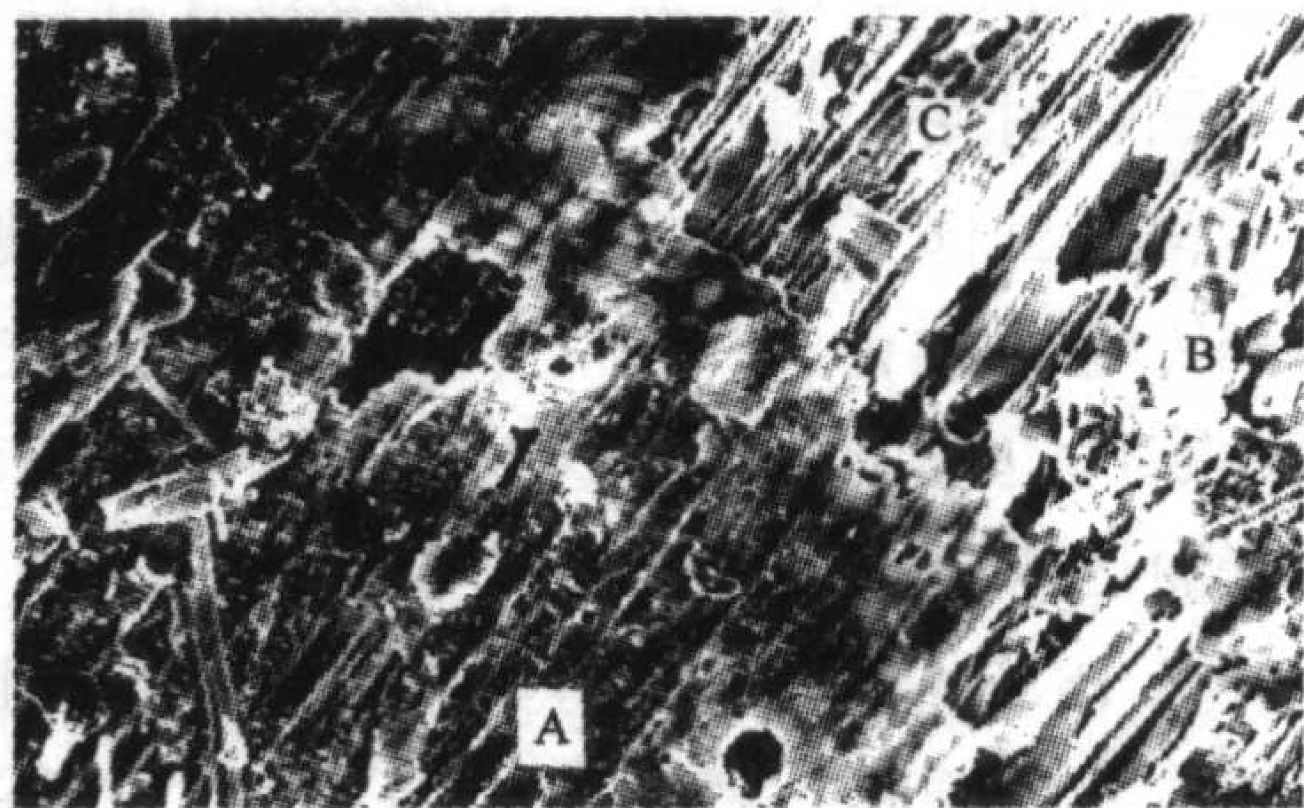


图1－9　“蒲草片”植物组织状态，SEM ×500，A 表皮组织　B 薄壁细胞组织　C 纤维组织

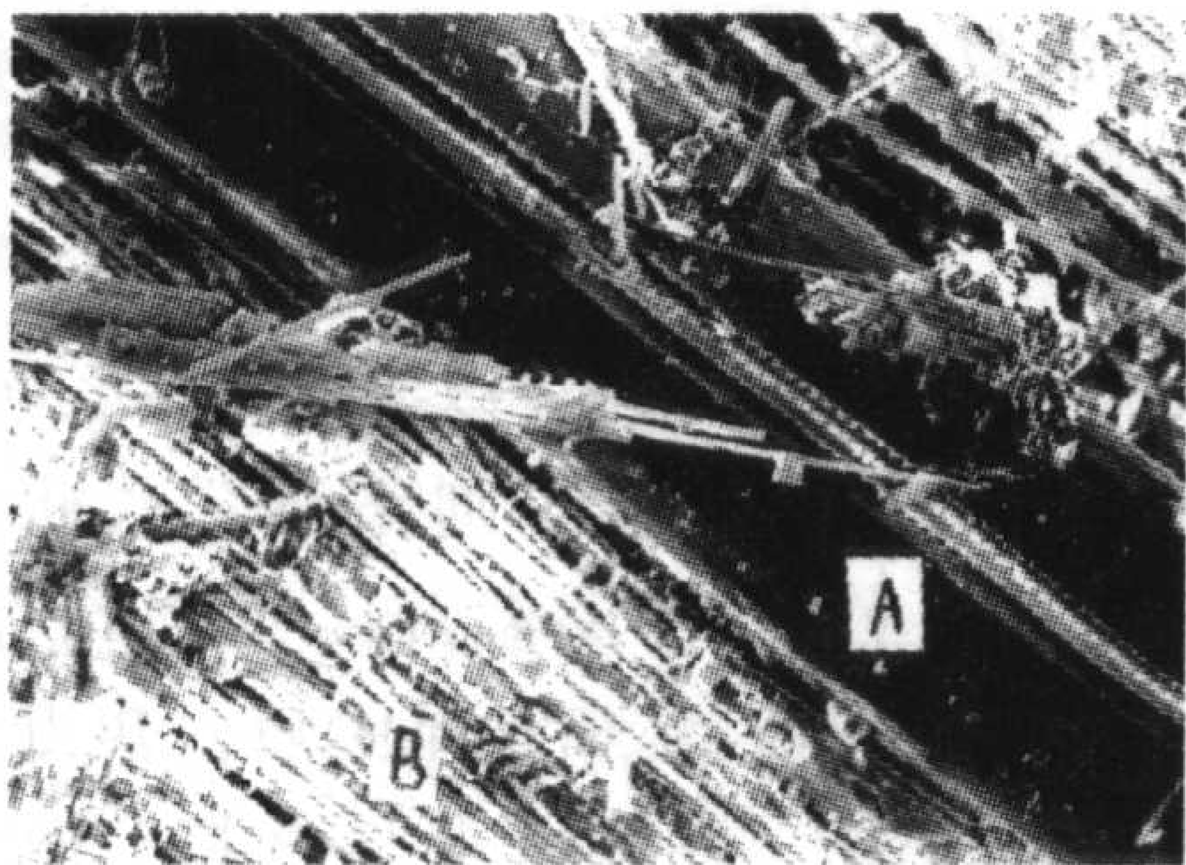


图1－10　“蒲草片”中的维管束组织状态，A 导管　B 纤维组织 SEM ×250

根据以上对衬垫物结构和植物组织结构的分析研究，初步认为此衬垫物的原料成分可能是蒲草，由蒲草的叶片和叶剖片制成，其制作方法类似古埃及的“纸草纸”，即由两层排列整齐、方向互相垂直的叶薄片压黏结合而成。它凭借着蒲草原料的柔韧性和平整性，制成的薄片柔软、平整、有一定强度，可用作书写材料。这可能就是中国式的“纸草纸”，可能就是古书上所说的“贫者用蒲写字”的实物根据，这里称其为“蒲牒”（见图版叁－1）。

“纸草纸”是古埃及时期一种通用的书写材料，始于公元前3 000多年，一直延续到10世纪，当中国的造纸术传入非洲后才逐渐被取代。“纸草纸”使用的原料为“纸草”（Papyrus），为一种莎草科植物。其制作方法就是将“纸草茎”剖切成薄片，将排列整齐的两层薄片，以互相垂直的方向压黏在一起，即为“纸草纸”。作为文字载体在古埃及的历史上起到重要作用，但它的性能和使用价值远比不上“蔡侯纸”，故而没有延续下来。



第六节　外国古代的图文载体

一、纸草片

纸草片的名称，埃及文写作 Papyrus（拉丁文），一般译为“纸草”，也有译为“芦草编”、“纸草纸”、“莎草”、“芭茈”、“芭茈纸”的。于是，Papyrus 便有了“草”和“纸”的双重含义。因此，它既是纸草的名称，又是纸草纸的名称。由此便逐渐产生出西文“纸”字，如英文写作 Paper，德文、法文写作 Papier，西班牙文写作 Papel。其实，Papyrus 不是真正的纸，真正的纸是中国蔡伦发明的植物纤维纸。

（一）纸草

埃及位于非洲东北部，尼罗河的下游。尼罗河长 6 670 多 km，河谷两边为高山和沙漠，间有沼泽。自孟斐斯以北至地中海岸为三角洲，古代埃及人称这块土地为“克麦特”，意为黑色的土地。每年 7 月雨季到来时，尼罗河开始泛滥，河水带来的腐烂水草和矿物质全淤在田间和沼泽中，等于施了一次肥，使沼泽中的纸草生长茂盛。因此，埃及便有“盛产纸草”之称。纸草高 1.5 ~3 m，茎为三棱形，根部直径 4 ~5 cm，顶部有簇形穗状花序。茎内为洁白、柔软的髓质，含有淀粉等营养成分，可加工、提取，制成食品。纸草干燥后，经过捆扎可以做成小舟和一些器物（如衣服、鞋等）。埃及纸草与中国沼泽地中生长的香附子（莎草）、蓑草（龙须草）颇为相似，因为香附子和蓑草的茎也是直立生长，并且呈三棱形。有些莎草科植物（Cyperaceae）的地下匍匐茎，可以提取淀粉，供人类食用。

（二）纸草片的制作

制作纸草纸需经过几道工序。即“茎部去皮，将髓质部竖向切成薄片，长约 30 ~60 cm，宽约 3 cm，令薄片之边互相重叠，排成一排，然后在其上以直角方向再重叠一排，用石块将其压紧，磨光晒干后，即可书写”。[43]

铺排的两层纸草茎，经过敲击之后，便会比较牢固地黏连成一片，这是剖开的纸草茎捶打出来的淀粉汁像胶一样发生作用的结果。

古代埃及加工而成的纸草片按质量分成 3 个等级。上等的称为“圣纸”，罗马人把它叫做“Augustus 纸”。因为最好的“纸草片厂”设在埃及的亚历山大城，故又称之为“Arexandria 纸”。中等的则称为“Livia 纸”。下等的便称为“商人纸”了。纸草纸历史悠久，可以追溯到公元前3000 年左右。

（三）纸草片的使用

纸草纸可以用来写字作画（见图 1 - 11 及图版叁 -2）。



图 1 - 11　纸草画（复制品），由埃及博物馆提供

写字作画的笔是用芦苇做的，管的下端削成马蹄形，笔头突出，呈开裂状，就像今日笔尖一样，以利于墨水下流。墨水是按一定比例用煤烟、水和胶调制的。在纸草纸上写字，



如果写错，可用海绵擦去，或者用舌头舔掉。传说在 Caligula 皇帝殿前经常举行吟诗比赛，参赛者要把诗句抄写在纸草纸上。未获胜的诗人，要把自己诗句的墨迹用舌头舔掉。所以在埃及，“舔诗”便成为一种耻辱。

纸草片质地粗脆，不能随意折叠，只能粘成长条，尺寸几米至几十米不等，再将其卷在一根两端雕刻着棋子状装饰的木棍上。这种木棍，颇似中国卷装书画的轴。这就是西方称书为“卷”（Volume）的起源。

（四）纸草文书

古埃及人用纸草纸书写材料，为后世留下了极为丰富、极为宝贵的文化遗产。

大英博物馆藏有埃及文字和图画的纸草纸多种，呈黑褐色，大部分具有千年以上的历史，其中最久远的是公元前 31 世纪的产物。1880 年，在埃及厄尔法云区和鳄鱼城附近的遗址，发掘出土 10 多万张纸草纸、羊皮纸和其他纸片，运往维也纳，由奥地利国家图书馆雷诺收藏所收藏。上面载 10 种文字，其时间跨度为 2 700 年（自前 14 世纪至 14 世纪）。雷诺收藏了 8 万张纸草纸和羊皮纸文件，而前者要比后者多几倍。[44]这些纸草纸上的许多文书，记载了国家的重大事件。最著名的是《“哈里斯”大纸草》。

《“哈里斯”大纸草》，是英国人哈里斯 1885 年在墨吉涅特·哈布（底比斯近郊）附近的一个墓室中发现的。这张大纸草现藏于伦敦的不列颠博物馆，它是古埃及传世最长的抄本，包括 79 大张，粘成一个大卷，以“新埃及语”、僧侣体符号写成。文中有若干幅插图，描绘法老在神前祈祷的姿态。这是一份官方文告，以“死于阴谋者之手的法老拉美西斯三世的名义发表的”。原文分为六部分，前三部分专记国王对埃及三个守城神以及他们的妻子所建立的功绩。每一部分都附以统计报告。第四部分记述埃及其他神事，第五部分汇总了数字，第六部分记载了十九王朝末叶奴隶起义和埃及的社会情况。因此，这一大纸草文书是研究埃及公元前 12 世纪社会关系真相的重要文献。

荷兰莱登博物馆所藏第 344 号纸草也很重要。此纸草发现于埃及孟斐斯附近萨卡拉墓地。这是中王国末期贵族代表人物伊浦味（又作“伊浦塞”）的一篇陈词，尽管他是站在反对民众起义的立场来描绘斗争情况，但仍可从中看出真实的情景。他说：“真的：人是凶暴的……最好的田地已落在匪徒之手”；“贵妇人在国中流浪……她们的肉体遭受衣衫褴褛之苦，当她们向那从前本须对她们问安的人问安时，她们的心都碎了。”可知这是研究埃及中王国末期贫民与奴隶暴动的极有价值的文献。

（五）纸草书籍

古代的科学家们用纸草撰写论文和专著，为人类做出了不朽的贡献。公元前 3 世纪，希腊的数学家欧几里得（约前 330—前 275），在亚历山大刻苦研究，总结了当时的几何学，写出了《几何原本》13 卷，每一卷便是一大卷纸草纸。2 000 多年来，这一著作一直是研究几何学的基础。阿基米德（前 287—前 212）也是在纸草纸上，用几何和代数做出了许多重要定理。

在古代，纸草片和纸草书籍，成了古埃及主要出口商品之一。纸草最先传入腓尼基，继而是地中海商港朱拜勒（一说“布鲁地”），后传入希腊、罗马、阿拉



伯等国家和地区。《世界史》一书评述说：埃及“对外贸易在早期就开始了，随着贸易的发展，精巧的花瓶、纸草片……都大量生产，以供输出。早在公元前3 000年，埃及已经得到了欧洲金矿采出的金子”。又说：“埃及独自占有了纸草（纸）的出产，所以是书籍的主要制作者。在那些日子里，一本书原是用手写的，卷在一根棍上的一长张纸草片。”[45]因为有了大量的纸草纸书籍，古埃及曾一度建立世界一流的图书馆和学院。国王及其统治阶级的富裕使文化的繁荣成为可能，托勒密王族在亚历山大建立了一所图书馆，藏书50多万卷。尔后，又在王宫里设立了一所学院，为在那里从事研究的学者们提供了得天独厚的条件，所以硕果累累，举世瞩目。

纸草片的广泛流行，成为中东回教国家、非洲和西方许多国家的主要书写材料。古希腊、古罗马人也曾用纸草片从事文化活动。最早的希腊书籍于公元前9世纪出现。后来，抒情诗人、悲剧作家、哲学家和学者的作品，也变成纸草卷的形式了。在罗马，书籍的生产具有商业性质，为了制作、生产更多的纸草书籍，官方不惜花费大量人力、财力和物力，专门训练数量可观的奴隶，组织进行书籍的抄录工作。

随着埃及纸草片的广泛流行，纸草书籍的日益增多，引起了世界各国的注意，遂产生了一门纸草学，许多国家在纸草文献的研究上都卓有成效，众多博物馆和科研机构都收藏了许多纸草图书和文件。除了前面谈到的以外，诸如纽约市立美术博物馆收藏的《埃及的象形文字》《死人的审判》，圣彼得堡的埃尔米塔日博物馆收藏的中篇小说《遇难的船》等等，为当今研究古代的埃及提供了丰富的史料。

不过，纸草书籍和文书也有其固有的缺点。这就是它的价格非常昂贵。另外，在阅读纸草书籍时，总要左手执棒，右手展卷，稍一松手便会自动卷起来。携带或保存要将其装入小匣或袋子里，否则有挤坏或压碎的可能，所以很不方便。它在古代的人类文化生活中，虽然发挥了很大作用，但由于它自身存在着不能克服的缺点，注定是要被历史淘汰的。当古代中国的造纸术一经传入，纸草片很快就被取代了。

二、羊皮图文载体

（一）羊皮图文载体的名称

众所周知，羊皮图文载体曾用于欧洲，称为羊皮纸。欧洲大部分地区处于温带，没有埃及那种纸草，也没有印度那种贝多罗树的叶子，因而不能用纸草和贝叶作为书写材料。它也没有中国那么多的竹简和缣帛，因而不能用竹简和缣帛作书写材料。于是，欧洲各国在很长的时间里把进口的羊皮纸与纸草片作为主要的书写材料。

但羊皮纸并不是欧洲创制的。羊皮纸于公元前2世纪在小亚细亚古城 Pergamum 创制出来。起初，小亚细亚曾使用埃及的纸草纸，大约在公元前2世纪末，埃及亚历山大城 Ptolemy 王朝发出禁令，不准向小亚细亚输出纸草纸。为了同埃及抗衡，小亚细亚柏加马斯城王子 Pergamus 便命令全国最熟练的制革工匠，用羊皮制成书写材料以代替纸草纸。一说小亚细亚早在公元前15世纪就已经使用羊皮纸写字了。后来，在很多年里，柏加马斯城都是世界羊皮纸的主要产地，这种羊皮



纸即名为 Parchment。[46]

（二）羊皮纸的制作

羊皮纸的制作，主要有以下几道工序：一是水浸，即用水将坚硬的干羊皮泡软，使之舒展开来。二是刮净，即用刀将羊皮里面残存的肉刮掉，使之平滑。三是脱毛，就是将外面的毛除掉，使之光滑。四是灰沤，即将刮净、脱毛后的羊皮置于石灰水中，以达到去油、杀菌、进一步软化的目的。五是磨光，将沤好的羊皮晾干，平放在木板上，用河卵石慢慢磨光。

有的学者认为，用来制纸的羊皮是指山羊、绵羊的内皮，其外皮经剖离后供他用。又说，犊牛皮也可制羊皮纸，即将犊牛皮用石灰水长期浸沤，然后用刀刮去表面之毛，再加磨平。但犊牛皮粗糙，不如羊内皮薄软适用。[47]

羊皮纸愈薄愈珍贵。最薄的羊皮纸，整整一卷可以装入一个核桃壳内。这样薄的纸可能是由小羊羔的皮制成。

（三）羊皮纸的使用

羊皮纸由于质地洁白，可以染成各种颜色，如染成紫色或黄色的。随着染色的不同，书写的墨水亦各异，在紫色羊皮纸上要用金黄色或银色的墨水写，在黄色羊皮纸上要用黑色或红色的墨水写。所用之笔均为硬笔，一般选用乌鸦或鹅的羽管削制。所用墨水用五倍子、绿矾和树胶混合调制。

为使字行正直，书写之前常常要画上格子。书写时，第一个字母用红笔写，字体较大，正文用黑笔写。

（四）羊皮文书

起初，羊皮纸的主要用途是书写文书。埃及费雍等3个地方，于1877年至1879年出土了大批书写物，共10万卷，多数是用纸草纸写的，一部分是用羊皮纸写的，还有用植物纤维纸写的。[48]就是造纸术传入欧洲之后，一些帝王还坚持使用羊皮纸。羊皮纸除了量少与太贵以外，仍有古雅、耐久的优点，因此欧洲在15世纪、16世纪时仍流行用羊皮纸写字的习俗，甚至到19世纪前期，英国、美国的一些专利性文件还是写在或印在羊皮纸上。[49]

中古时，一位英皇结婚，曾由主教当众宣读写在长长的羊皮纸卷上的《婚礼祝词》。元代皇帝的诏令不全是用纸书写，有的专门用羊皮纸来写，被称为“羊皮圣旨”。

（五）羊皮书籍

继用羊皮纸书写文书之后，欧洲还用羊皮纸抄书和著书。公元5世纪后，欧洲教会的僧侣从小亚细亚人那里学会使用羊皮纸书写的方法，便逐渐以羊皮纸代替纸草纸，来书写《圣经》。德国的谷腾堡有一部羊皮纸《圣经》，所用羊皮达300多张。

美国史学家卡尔顿·约·亨·海斯（1882—1964）等人所编写的《世界史》写道：“书籍和教育……在文学上和艺术上一样，罗马和平取得了丰硕的成果……出产的书籍为数极多。当我们说书籍时，我们指的是一条条纸草制成的长卷。但是有时用羊皮（鞣制羊皮）代替了纸草制成的纸。当时还不知道印刷，所有的书籍都是细心地手抄的。”这里所说，反映了羊皮纸开始取代纸草纸的情形。



15世纪以前，欧洲各国的作家、学者，大都用羊皮纸进行写作。这种情况，可以从一些名著的叙述中窥之一二。如西班牙著名小说家塞万提斯（1547—1616）的代表作《堂吉诃德》中写道："箱子里有些羊皮纸的手稿。"刘明翰、海恩忠主编的《世界史简编》一书说，教皇格利哥里一世曾下令烧毁罗马时代著名的巴拉丁图书馆，销毁或用刀刮去"写在羊皮纸上的许多古代著作"，有的则进行"歪曲和篡改"。这些都直接或间接反映了欧洲人用羊皮纸著书的盛况。

羊皮纸产生以后，欧洲书籍装帧得到改进，逐渐从卷子变成册页。一开始，人们出于习惯，将羊皮纸视同于纸草纸，仍旧卷起来抄写或阅读。久之，终于发现羊皮纸没有纸草纸那种容易折断或碎裂的缺点。一大张羊皮纸，可以折叠成双页，也可以随其意愿裁成4开、8开、16开装订成册，于是便出现了"散页合订"的书籍。这种"散页合订"的书籍，很接近今日书籍的装帧形式，便于携带和阅读。

有些宫廷用书之类，在装帧、制作上极为豪华。《书籍装帧艺术简史》介绍说，一本古羊皮书，普通本是外面包皮，里面贴布，封面书写书名。这样又厚又重的书，背面还要加上金属饰物使之坚固耐用，有的还要安装铜扣或锁。而宫廷专用的羊皮书，常以锦、绢、天鹅绒作封面，并用金银作扣及钮，还要镶嵌宝石和象牙。一位法兰西王有一部祈祷用的羊皮书，上面曾镶有58颗大珍珠。负责此类书籍的装帧者，常常是艺术家兼银匠、木刻家、铜刻高手。

对比纸草纸，羊皮纸有一定的优点，但缺点也不少，如厚重、昂贵，不要说贫民，就是一般官吏、职员也不敢问津。大文豪巴尔扎克不禁惊呼"西方羊皮纸价格奇昂，不能不找代用品"。他所说的"代用品"，就是既适于书写又轻便便宜的植物纤维纸。

三、贝叶

（一）寻找佛经载体

佛教产生于公元前6世纪的印度（也称"天竺"）。佛教的创立者名叫乔达摩·悉达多（约前566—前486）。他生于释迦部落，相传他是迦毗罗卫城的王子，于29岁出家，到远方遨游，后宣称得道。这样，他就被尊为"释迦牟尼"，意为"释迦族的修行者"；又称为"佛陀"，汉译简称"佛"，意为"大彻大悟之人"。因此，他创立的宗教就称为"佛教"。

佛教的教义主张，不论隶属哪个阶级的人，都一律平等。其目的在于反对婆罗门（统治阶级）的暴力和压迫下层阶级的"卡斯特"制度（等级制度）。佛教在恒河下游的摩揭陀国成为居统治地位的宗教。君主下令保护佛教，建造供奉大佛的寺庙，派人寻找书写佛经的材料。因没有纸张，只好由佛教徒采集棕榈叶充用，但后来大量使用的还是贝叶。

贝叶就是印度贝多罗（Pattra）树的叶子。贝多罗树，亦称"贝多树"、"毕钵罗树"、"阿输陀树"、"菩提树"、"道树"、"觉树"等。《佛说自誓三昧经》："佛告天子：昔吾出家，以汝为证；诣贝多树，汝复为证。"唐段成式在其《酉阳杂俎·木篇》中说，贝多树出摩揭陀（亦作"摩伽陀"）国，高18～21 m，经冬不凋，四季常青。此树有3种：一种叫多罗娑力叉贝多，一种叫多梨婆力叉贝多，一种叫



部婆力叉多罗多梨。唐释玄应《一切经音义》二三《广百论》三："其树形似棕榈，直而高耸，大者数围，花白而大，若捧两手。果熟即赤，状如石榴。"玄奘《大唐西域记·恭建那补罗国》对贝叶的形状作了具体描绘："城北不远有多罗树林，周三十余里。其叶长广，其色光润。"贝叶状如棕榈，狭长稠密，久雨无损，坚韧耐用。

（二）贝叶的制作

关于贝叶的加工制作有种种说法。一是水沤。将贝多罗树的叶子采下，置于水中洗沤数日，干燥后可以代纸。印度人多用以书写佛经。二是切订。将贝多罗树的叶子压平，切成一定的形状，用线订起来，进行书写。有的还要将叶子的边缘镀金，或作其他装饰，用以写经或记事。[50]三是穿孔。将贝叶切成5厘米宽，截取所需长度，书写后，每页穿二孔，用绳串好，以便翻阅。[51]

（三）贝叶的使用

贝叶的书写方法有一个演变、发展的过程。起初无笔，用针在叶面上刺字，以刺代写。继而用尖头铁笔将叶子表皮划破，抹以墨水，使字迹显现出来。后来用竹笔蘸墨水来写。苏易简《文房四谱》卷三说："西域（其中包括印度）无纸笔（指毛笔），但有墨……彼国人以指夹贝叶……以竹笔书梵字，横读成文，盖顺叶之长短也。"

（四）贝叶经

佛教自东汉永平十年（67年）传入中国后，特别是唐玄奘于贞观年间从天竺取经归来，佛教思想对我国哲学、文学、艺术和民间风俗等均产生很大影响。唐及其以后各代诸多诗文，对贝叶经的多种称谓和着力描写可见一斑：

一曰"贝"。因古代印度把佛经写在贝叶上，故简称佛经为"贝"。唐韩滉《判僧云晏五人聚赌喧诤语》："正法何曾执贝，空门不积余财。"明徐渭《张太君六十诗》："断葱自惜俱成寸，翻贝从今总解禅。"

二曰"贝文"。指贝经。明如惺《明高僧传·婺州智者寺沙门释真慈传》："洁肃冰雪，解慧日隆；耽嗜贝文，遍游讲肆。"王志坚《表异录·艺文》："道书曰蕊简，佛经曰贝文。"

三曰"贝多"。指佛经。唐张鼎《僧舍小池》诗："贝多文字古，宜向此中翻。"元吴莱《双林寺观傅大士顶相舍利及耕具故物》诗："贝多遗文日甏像，经律论疏洪其源。"

四曰"贝多叶"。指佛经。唐张谓《送僧》诗："手持贝多叶，心念优昙花。"宋王禹偁《谢宣赐御草书〈急就章〉并〈朱邸旧集〉歌》："永为家宝藏书箧，岂让西方贝多叶。"

五曰"贝多叶书"。指佛经。宋范成大《吴船录》卷上："乾德二年，诏沙门三百人入天竺，求舍利及贝多叶书。"

六曰"贝字"。指佛经。唐黄滔《大唐福州报恩定光多宝塔碑记》："齐天极地，为初终兮；金文贝字，构重重兮。"清方履錢《重刊〈法苑珠林〉序》："至于辩意长者，成贝字之篇；善思童子，敫琅函之诰。"

七曰"贝夹"。贝叶经以绳连两块木板，予以夹藏，故称。亦名之为梵夹或经



夹。指佛经。唐李商隐《上河东公启》："昨者爰托翠珉，将翻贝夹，方资护念，粗冀标题。"

八曰"贝典"。指佛经。明袁宏道《戊戌初度》诗之二："禅灯滟滟雪玻璃，贝典将来戒小妻。"

九曰"贝叶书"。指佛经。唐柳宗元《晨诣超师院读禅经》诗："闲持贝叶书，步出东斋读。"清全祖望《大佛牙曲》："缅维万几暇，有时不废贝叶书。"

十曰"贝叶偈"。指佛经。唐姚合《送清敬阇黎归浙西》诗："自翻贝叶偈，人施福田衣。"

此外，贝叶经还称作"贝叶篇"、"贝经"、"贝编"、"贝书"、"贝藏"等。

因贝叶经用树叶抄写而成，必须认真保护。《酉阳杂俎·木篇》说，贝叶书"若能保护，亦得五六百年"。为保护贝叶经，佛家常常制作精致的匣子盛藏，谓之"贝函"、"贝帙"，后世泛指佛经经匣。清李斗《扬州画舫录·新城北录中》："（天宁寺）第二层大殿上置白石香炉，莲炬高与殿齐，中供大佛三座，旁列梵相：或衣云衲，倚竹杖，横梵书贝帙。"清厉鹗《蕉叶学书赋》："昔也古佛观身，喻无坚于贝函；今也高僧运画，示有用于圆庵。"

随着佛教的传入，中国佛寺有了许多贝叶经。如济公出家的杭州灵隐寺，就藏有许多制作精美的贝叶经。古代学者也喜欢在书斋中收藏贝叶经。宋代洪适《蛰寮记》说："子洪子囚故山累年，葺一室，地不丈阔，自先秦古书，壶史，贝编……匝然甲乙，整签翻帙，味之有余乐。"元代袁桷《七观》："掴拾苍雅，刮磨诰盘，微桀贝编，飞英露溥。"

《大唐西域记·恭建那补罗国》上说："诸国书写，莫不采用（多罗树叶）。"印度人最早用棕榈树的叶子刺写文字。其他国家，爪哇文、锡兰文、缅甸文、泰文的佛经，也多刻在棕榈树叶上，中国古代把各国或我国少数民族，用狭长树叶书写的佛经统称为贝叶经（见图版叁－3）。

四、其他图文载体

（一）泥板

泥板是古代西亚国家所使用的主要书写材料。这些国家利用泥板给后世留下了极为宝贵的文化财富。因此说，泥板足可以同纸草纸、羊皮纸和贝叶相媲美。

泥板这种记事材料，是苏美尔人创造的。底格里斯河和幼发拉底河流域，很早就有了居民。这一流域称为"美索不达米亚"，即两河流域。最古老的国家产生于美索不达米亚的南部，苏美尔就在这里。11月和12月，淫雨连绵，使美索不达米亚许多田地变成沼泽。到3月，两河又开始泛滥，一直延续到8月，河水方退。

河水泛滥带来了淤泥，这不仅使土地变得异常肥沃，也给苏美尔人创造泥板提供了得天独厚的条件。淤泥细腻，一旦干燥便硬如石块。苏美尔人便将这种黏性很大的淤泥制成方形泥板，趁湿软时在上面刻画出图画文字。后来，他们逐步简化了这种图画文字。因用木条或芦管按写，泥板上便出现许多楔形线，故称"楔形文字"。每组楔形线互相配置，一部分符号代表字义；一部分符号具有字母作用，以表示字的音节。为了更加坚固，他们也有把写好字的泥板烧成砖，故泥板也称"泥砖"。



泥板分为3种：大泥板、小泥板和泥圆锥。

在古代苏美尔的小学校里，学生们读的书都是载有课文的小泥板，每块约重1 kg，这就是1页，1本书都在50页以上。这种书是按照顺序安放在木架上，要学习哪一块泥板，就把它从木架上搬下来，学完后再放回原处。

楔形文字有500多种符号，要学会是很困难的。虽然如此，邻近的民族仍纷纷效仿，如巴比伦人、亚述人、赫梯人等都使用楔形文字。因此有考古学家认为，苏美尔文是世界最早的文字。

由于楔形文字很难识读，引起世界上许多学者的兴趣，他们以极大的热情从事研究工作。德国古代语言学家格罗忒芬德（1775—1853）开拓了识读楔形文字的途径，被誉为研究楔形文字之祖。1837年英国一位青年军官在冒险抄录“比希斯坦碑”的过程中，对楔形文字进行研究，最后确立了该文字的读法，颇有贡献。

泥板记载了两河流域多种文学作品，有神话故事、史诗、寓言等。最著名的是苏美尔的史诗《吉尔伽美什与阿伽》。其原文是由11块泥板复原而得。泥板断代为公元前21世纪上半叶，但所反映的却是公元前30世纪吉尔伽美什的故事，歌颂了乌鲁王吉尔伽美什的英雄事迹。

泥板还载有多种文书。巴比伦第一王朝时代（前1894—前1595）的许多“私法”文书，大都写在小泥板上，如“拉尔沙小泥板”、“吉尔巴特小泥板”、“西巴尔小泥板”等。亚述古城努西（Nuzi，一译努拉）出土了几批泥板文书，全用阿卡德语写成，约为公元前20世纪的文物。中亚述（公元前20世纪中期）法典，保存完好的是“三表”泥板。赫梯法典亦载于一批泥板上，其中“第一表”、“第二表”各100条。

不仅西亚许多国家使用泥板，就是古希腊也曾使用过泥板。据专家考证，泥板的制作和使用方法是从西亚传过去的。自19世纪以来，考古学家先后在克里特岛和希腊半岛上，发现了大量泥板文书，为线形文字。线形文字被分为线文A和线文B两种。线文A约产生于公元前1660年至前1450年。线文B约产生于公元前1450年至前1200年。线文B的泥板文书数量最多，是在克里特岛的克诺萨斯和希腊的迈锡尼、派罗斯发现的。线文B为希腊语。线文B文献上记载了迈锡尼时代的奴隶制度、土地所有制度和政治制度。

（二）岩石

人们在天然石壁、石块上绘画和刻字。旧石器时期，西班牙阿耳塔米拉山洞的顶壁上，画了红野牛、野马、野鹿、野猪等动物。其他洞穴中还有古人手执弓箭的画面。墨西哥全国人类和历史学学会，在本国加利福尼亚半岛上发现一批古代露天壁画。在该岛的山崖上，有125幅壁画，画有各种动物图案。最大的一幅壁画是长4 m的野鹿图，画在距地面7 m多高的圣弗朗西斯科山崖上。

埃及的巨大石雕极为有名。公元前20多世纪时，古代埃及法老胡夫的儿子哈夫拉，不仅给自己建造了一座巨大的金字塔，而且还在附近矗立起雕着哈夫拉头部、配着狮身的巨大石雕像，这就是“狮身人面像”，埃及人称为“斯芬克斯”。金字塔和狮身人面像成为埃及的两大奇观。雕像高20 m、长57 m，一只耳朵就有2 m高。它是法老威严的象征。古亚述和腓尼基等国也有狮身人面像之类的巨型石



雕艺术品。

当然，《汉穆拉比法典》这一古巴比伦刻石也为世人所瞩目。1901 年，一支有伊朗人参加的法国考古队，在伊朗的苏萨挖出了一根黑色玄武岩的大石柱。这根石柱已经断裂成三截，但拼接起来还很完整。石柱高 2.5 m，柱围约 1.5 m，石柱上方是两个人物的浮雕像，坐着的是太阳神沙马什，他手中握有权杖；站着的是古巴比伦王国国王汉穆拉比：象征着汉穆拉比从太阳神那里接受了司法权力，来统治世人。石柱中、下部刻着汉穆拉比在公元前 18 世纪颁布的法典，共 282 条，为楔形文字，史称《汉穆拉比法典》。这一石柱法典，现藏于巴黎卢浮宫博物馆。法典内容十分丰富，包括诉讼手续、盗窃处理、租佃雇佣关系、商业借贷关系、遗产继承以及债务、婚姻等，比较全面地反映了当时的社会情况，是两河流域阶级社会第一部最完备的成文法典，故堪称东方史最宝贵的史料之一。公元前 3 世纪，古代印度孔雀王朝第一任国王阿育王的诏令，刻在全国各地的石壁上。[52]

（三）金属

许多古国把重要的法律、文件刻在银、铜等金属器物上，从而流传后世。公元前 1296 年，赫梯国一个使团把一块银板带到埃及法老的王宫里。银板上刻有条文，是赫梯与埃及两国结束战争而缔结的和约，共 18 条。和约说，“伟大而勇敢的赫梯人领袖哈土西尔”和“伟大而勇敢的埃及统治者拉美西斯”宣誓相互信任，彼此今后永不交战。银板是用楔形文字雕刻的。埃及为了昭信于世，又用埃及象形文字把它刻在本国一座寺庙的墙壁上。

公元前 451 年至前 450 年，由“十人团”制定了古罗马法律，并把它刻在 12 块铜牌（一说为着色木牌）上，故称《十二铜表法》，其本质是为了维护奴隶主贵族的利益。它在私有制度、财产继承、刑法等方面均有详尽规定，也对贵族滥用权力作了一定的限制。这是古罗马的第一部成文法，被视为欧洲法学的渊源。

古希腊还曾用黄金雕饰神像。雕刻家菲狄亚斯曾以完成两座巨大雕像而负盛名。一座是奥林普斯山宙斯庙中的宙斯坐像，一座是帕特农（亦译为“帕德嫩”）神庙的雅典娜立像。后者是用黄金和象牙雕刻装饰而成，高达 12 m，表现了女神的崇高和圣洁。

（四）墓壁

埃及在考古发掘中发现了许多墓壁画。其中一幅为《播种图》，约产生于公元前 27 世纪。画面上，前边是扶犁、点种，后面是人赶羊群踩垄。还有一幅是《收获图》，与《播种图》同期。画面上，有割谷、捆谷、运谷、打谷、簸谷 5 部分内容。在一座约为公元前 15 世纪的古墓墓壁上，画有一幅《制砖和凿石》的图像，其内容反映了希伯来人侨居埃及期间劳作的情形。后面分为两部分：左边，砖匠用黏土和稻草和泥，用模子制砖，制出的砖块由挑担的人运走。他们干得很卖力气，因为一个手执棍棒的监工就坐在旁边。右边，石匠用工具凿击石块，旁边又有人负责用绳子测量检验质量。[53]

美国纽约市立美术博物馆收藏着一幅《星座图》，原画在埃及第十九王朝（约公元前 13 世纪）国王的墓壁上，经埃及人传给希腊人，后转至美国。画面上的人和动物（如狮子、鳄鱼、牛等）代表星辰，表现了画家丰富的想象力。



参考文献

[1] 郎绍君等:《中国书画鉴赏辞典》,中国青年出版社,1994 年,第 42 页。

[2] 孟世凯:《殷墟甲骨文简述》,文物出版社,1980 年,第 14 页。

[3] 孟世凯:《殷墟甲骨文简述》,文物出版社,1980 年,第 14 ~21 页。

[4] 孟世凯:《殷墟甲骨文简述》,文物出版社,1980 年,第 13 页。

[5] 孟世凯:《殷墟甲骨文简述》,文物出版社,1980 年,第 6 ~8 页。

[6] 于省吾:《从甲骨文看商代的农田垦殖》,《考古》,1972 年 4 期;董作宾:《再谈殷代气候》,《华西大学中国文化研究所集刊》,1946 年,第 5 卷;孟世凯:《殷墟甲骨文简述》,文物出版社,1980 年,第 35 ~112 页。

[7] 孟世凯:《殷墟甲骨文简述》,文物出版社,1980 年,第 64 ~74 页。

[8] 孟世凯:《殷墟甲骨文简述》,文物出版社,1980 年,第 75 ~81 页。

[9] 孟世凯:《殷墟甲骨文简述》,文物出版社,1980 年,第 82 ~88 页。

[10] 孟世凯:《殷墟甲骨文简述》,文物出版社,1980 年,第 89 ~98 页。

[11] 孟世凯:《殷墟甲骨文简述》,文物出版社,1980 年,第 99 ~111 页。

[12] 孟世凯:《殷墟甲骨文简述》,文物出版社,1980 年,第 112 ~117 页。

[13] 郭沫若:《古代文字之辩证的发展》,《奴隶制时代》2 版,北京人民出版社,1973 年版,第 250 页。

[14] 郭沫若:《古代文字之辩证的发展》,《奴隶制时代》2 版,北京人民出版社,1973 年,第 257 ~258 页。

[15] 钟明善:《中国书法简史》1 版,石家庄河北美术出版社,1983 年,第 17 页。

[16] 刘正成:《中国书法全集・商周金文卷》1 版,北京荣宝斋,第 14、138、221 页。

[17] 范文澜:《中国通史简编》(修订本)第一编,第 4 版,人民出版社,1964 年,第 244 页。

[18] 刘正成:《中国书法全集・商周金文卷》1 版,北京荣宝斋,1993 年,第 14 ~21 页。

[19]《文物》1960 年,第 8 ~9 期。实物现藏于中国历史博物馆。

[20] 王宇信等:《中国古代史・先秦部分》,中国青年出版社,1978 年,第 91 ~93 页。

[21] 卢嘉锡等:《中国科学技术史》,中国科学技术出版社,1997 年,第 42 页。

[22] 浙江省文物管理委员会:《吴兴钱山漾遗址第一、第二次发掘报告》,《考古学报》1960 年,第 2 期。

[23] 武伯纶:《传播友谊的丝绸之路》1 版,陕西人民出版社,1983 年,第 27 页。

[24] 董作宾:《论长沙出土之缯书》,《大陆杂志》第 10 卷第 6 期(1955);安志敏、陈公柔:《长沙战国缯书及其有关问题》,《文物》1963 年,第 9 期;商



承祚：《战国楚帛书述略》，《文物》1964年，第9期；李零：《长沙子弹库战国楚帛书研究》，中华书局，1985年。

[25] 湖南省博物馆：《长沙子弹库战国木椁墓》，《文物》1974年，第2期。

[26] 邱陵：《书籍装帧艺术简史》，黑龙江人民出版社，1984年，第10页。

[27] 本章文献[13]，第11页；《江汉论坛》1981年，第1期。

[28]《新发现的长沙战国楚墓帛画》，《文物》1973年，第7期，第3~4页。

[29] 安志敏：《长沙新发现的西汉帛画试探》，《考古》1973年，第1期，第34~53页。《山东临沂金雀山西汉帛画》，《文物》1977年，第11期，第28~31页。

[30] 马王堆汉墓帛书整理小组编：《古地图》（马王堆汉墓帛书），文物出版社，1975年。

[31] 梁思永：《小屯龙山与仰韶》，《庆祝蔡元培先生六十五岁论文集》下册，第555~568页。黄展岳：《考古纪原》。

[32] 董作宾：《甲骨文断代研究例》，《庆祝蔡元培先生六十五岁论文集》上册，第417~418页。

[33] "湖北云梦墨块"，见《文物》1976年，第7期，第51~61页。

[34] 河南陕县墨块，见《考古学报》1965年，第1期，第160页。

[35]《姜寨》，文物出版社，1988年。

[36] "陕西扶风砚"，见《中原文物》1985年，第1期，第10~13页。湖北江陵张家山砚，见《文物》1985年，第1期，第1~8页。山东临沂金雀山砚，见《文物》1984年，第11期，第59~61页。

[37] 罗振玉：《贞松堂集古遗文》，卷15；《考古学报》，1958年第1期，第101页；《汉书·文翁传》，卷八十九。

[38] 房玄龄等：《晋书·束皙传》卷五十一。

[39]《秦都咸阳陶文》，《文物》1964年，第7期。

[40] 刘庆柱：《汉代文字瓦当概括》，《中国书法全集·秦汉金文陶文卷》，北京荣宝斋，1992年，第22~23页。

[41] 黄展岳：《考古纪原》，第143页。

[42] 王菊华：《陕西出土商周铜器衬垫物分析鉴定报告》，1993年6月。戴应新：《高家堡戈国墓》，西安三秦出版社，1995年。

[43] 陈大川：《中国造纸术盛衰史》1版，台北：中外出版社，1979年，第46页。

[44] 卡特：《中国印刷术的发明和它的西传》，商务印书馆，1957年，第152~153页。

[45] 海斯、穆恩等：《世界史》上册，生活·读书·新知三联书店，1974年第65、185页。

[46] 邱陵：《书籍装帧艺术简史》1版，黑龙江人民出版社，第14页。

[47] 邱陵：《书籍装帧艺术简史》1版，黑龙江人民出版社，第15页。

[48] Cf. A. F. R. Hoernle：Who was the inventor of rag paper? Journal of the Royal



Asiatie Soeiety, Arts XXII, pp. 668 ~ 684 (1903).

[49] D. Hunter: Papermaking, the history and teehnique of an aneient craft 2nd, ed, pp. 15 ~ 16 (1957, London).

[50] 邱陵：《书籍装帧艺术简史》1 版，黑龙江人民出版社，1984 年，第 12 页。

[51] 陈大川：《中国造纸术盛衰史》1 版，台北：中外出版社，1979 年，第 48 页。

[52] 周一良等：《世界通史资料选辑·上古部分》1 版，商务印书馆，1962 年，第 240 ~ 241 页。

[53] 海斯、穆恩等：《世界史》上册，北京生活·读书·新知三联书店，1974 年，第 29、30、72 页。

[54] 国家文物局、中国历史博物馆：《中国古代科技文物展》，朝阳出版社，1997 年。

[55] 任继愈：《中国国家图书馆古籍珍品图录》，北京图书馆出版社，1999 年。

[56] 冰心：《中国文学史》，中国和平出版社、祥云出版公司，1996 年。



第二章
关于“西汉纸”的研究

公元前221年，秦始皇建立了中华民族大一统的封建王朝，他统一文字、币制及度量衡，实行“车同轨、书同文”。李斯作小篆，通令全国使用，这些措施促进了社会生产力的发展。后来“汉承秦制”，至西汉文帝（前179—前157）、景帝（前156—前141）时期出现“文景之治”的太平盛世，社会经济文化全面繁荣，武帝时实行文治武功，经济发展仍保持强劲势头。作为文字载体的缣帛、简牍大量应用。近几十年来，考古工作者在敦煌马圈湾汉代遗址、悬泉置遗址等地，先后发掘了大量汉代简牍，在马王堆西汉墓等地，除简牍外还发掘了帛书、帛画等珍贵文物。[1][2]缣帛及简牍在中国文化载体发展史上起了重要作用。《后汉书·蔡伦传》称：“自古书契多编以竹简，其用缣帛者谓之为纸。”[3]

在西汉时期可能还出现了一种丝“絮纸”，用作书写，其制作方法与后来出现的植物纤维纸略有相似，纤维原料为废旧丝絮或丝渣，由于产量少、时间短，后来没有流传下来。但史籍上也曾有过“絮纸”、“薄小纸”一类的称谓。

20世纪以来，考古部门先后在某些西汉墓及西汉遗址，发现了一些植物纤维的纸状残片或类纸物，有的学者称其为“西汉纸”。但是经过研究，这些残片有的并不是纸，有的不是西汉时期的纸，有的只能视作纸的雏形或原始纸。造纸术的发明仍应如史书所载，始于公元105年。

第一节　西汉时期的缣帛纸与丝絮纸

史书上曾有过几件关于“纸”的历史故事，故事情节发生在公元105年蔡伦发明造纸术以前。于是南宋时有的学者如毛晃、史祖绳等人，以这些故事为依据，认为“纸不自蔡伦始”。对于以上学者的这种意见，历史上早有过详细评论，认为要正确区分“缣帛纸”与“蔡侯纸”。

一、史籍所见古代“纸”字与缣帛

我们知道司马迁《史记》、班固《汉书》、桓宽《盐铁论》、史游《急就篇》、王充《论衡》等写于蔡伦之前并传于今日的许多重要著作，原文中均未用“纸”字；由后人汇编的先秦简帛古书中，如唐陆德明《经典释文》卷三十采摭的文字，包括《周易》《尚书》《毛诗》《周礼》《仪礼》《礼记》《春秋左氏》《公羊》《谷梁》《孝经》《论语》《老子》《孟子》与《尔雅》等书，其中只有简、削、券、契、帛、版、柬、觚、札等与书写材料有关之文字，而没有“纸”字；宋郭忠恕《汗简》卷三所征引古文诸书，今多不存，其中也没有“纸”字。至今，记载东汉以前朝代有“纸”字的文献，都是后代人撰写或加注的。

现将存世的文献或注文中出现纸字，按其所叙述历史事件的年代为序，将故事情节及后代学者的主要解释选编如下：



（一）清嘉庆时武威人张澍编辑陕甘地区前朝缺佚遗籍《三秦记》，附录《三辅故事》载：“卫太子大鼻，武帝病，太子入省，江充曰：上恶大鼻，当持纸蔽其鼻而人；帝怒。”《三辅旧事》也载：“卫太子岳鼻，太子来省疾，至甘泉宫，江充告太子勿人，陛下有诏恶太子岳鼻，当以纸蔽其鼻。充语武帝曰：太子不欲闻天子浓臭，故蔽鼻；武帝怒太子，太子忝还。”[4]

《隋书·经籍志》与《新唐书·经籍志》，分别收有袁郊撰《三辅故事》与韦彪撰《三辅旧事》书目，所以唐代类书《北堂书钞》与宋代类书《太平御览》也分别摘录“太子纸蔽鼻”条目。

张澍为两书所写序言认为，该书是后人托名之作。《三辅旧事序》认为该书托名后汉韦彪所著，“然其中言及魏太祖马惊旧事，未必为韦氏所著也”。《三辅故事序》称：“唐志则云三辅故事撰自袁郊，其言亦无左证。”据梁启超《中国历史研究法》鉴别伪书九例中，包括书中所载事迹在撰著人之后者。[5]此书托名后汉韦彪所著，而书中却记载三国魏太祖的马见咸阳宫神像而惊的故事。

“太子纸蔽鼻”故事不符合《汉书》中的《武帝纪》《戾太子传》与《江充传》等正史所载；所以，宋司马光《资治通鉴》也不收这类无稽传闻。据两书出现于隋唐《经籍志》判断，可能是隋代秘书监牛弘以重赏收集民间抄本时，被人托名伪造骗取奖赏。如《北史·刘炫传》就记载刘炫伪造书百余卷献给牛弘取赏。由于故事编写年代在纸发明之后，编写者忽略了西汉尚无纸张的史实，留下这段伪作的破绽。

清杭世骏《订讹类编》已发现《三秦记》也是伪作：称“汉武帝《柏梁台诗》本出《三秦记》，云是元封三年作。而考之于史，则多不符……反复考证，无一合者。盖是后人拟作，剽取武帝以来官名及梁孝王世家乘舆驷马之事以合之，而不悟时代之乖舛也”。[6]

另一种可能是西汉宫廷已使用绢帛手巾，卫太子掩鼻应该也是缣帛。宋高承《事物纪原》载：“汉王莽之斥王闳也，闳伏泣；元后亲以手巾拭之。于是始见手巾之目，其事虽出于三代，而制名当自汉世也。”[7]

（二）《汉书·外戚赵皇后传》记载西汉成帝时赵皇后派人毒死已生皇子的宫女曹伟能之事：“中有封小绿箧，记曰，‘告武以箧中物书予狱中妇人，武自临饮之’。武发箧中有裹药二枚，赫蹏书，曰：‘告伟能，努力饮此药，不可复入。’”唐颜师古在“赫蹏书”后注引：“邓展曰：赫者，兄弟阋墙之阋。”东汉应劭曰：“赫蹏，薄小纸也。”晋灼曰：“今谓薄小物为阋蹏。”

三国时孟康注释说：“蹏犹地也，染纸素令赤而书之，若今之黄纸也。”认为赫蹏是染红的小绢帛。清王念孙疏证云：“阋蹏，赤纸也。”宋赵彦卫《云麓漫钞》卷一云：“赵后传所谓赫蹏者，注云薄小纸，然其实亦缣帛……则古之纸即缣帛，字盖从系云。”民国胡朴安《纸说》说：“阋蹏之为纸者，仍是方絮缣帛之类，非今之纸。今纸始于蔡伦，可无疑已。”可见“赫蹏”就是古代用于写字的丝质纸，可能是丝絮纸，也可能是缣帛。

（三）唐马聪《意林》引东汉应劭《风俗通义》称：汉光武帝“车驾徙都洛阳，载素简纸经凡二千辆”。《后汉书·儒林列传》则记载：“光武迁返洛阳，其经



牒秘书载之二千余辆。”

光武帝从长安迁都洛阳所载图书，实际就是班固《汉书·艺文志》所载的西汉秘府存书。据梁启超《中国历史研究法》说：“我国未有纸以前，文字皆著诸竹帛，然《汉书·艺文志》各书目记篇数十之七八，记卷数者仅十之二三，其记卷数者又率属汉中叶以后之著述，因此可推定，帛之应用为时甚晚。”[5]其他历史学者均认为西汉存书均书于简帛，应劭所称纸经，实际就是帛书。《汉书·艺文志》序称：“汉兴，改秦之败，大收篇籍；广开献书之路。迄孝武世，书缺简脱，礼坏乐崩。圣上喟然而称曰：朕甚闵焉。于是建藏书之策，置写书之官，下及诸子传说，皆充秘府，至成帝时，以书颇散失，使谒者陈农求遗书于天下；诏光禄大夫刘向校经传、诸子、诗赋。步兵校尉任宏校兵书。太史令尹咸校数术。侍医李柱国校方技。每一书已，向辄条其篇目，撮其指意，录而奏之。刘向卒，哀帝复使向子侍中奉车都尉歆卒父业。”

刘向（约前77—前6）与刘歆（？—33）父子是西汉后期著名的校书家、目录学家，他们从西汉成帝（前32年）至王莽篡权（9年），约40年时间内相继校勘从全国收集的书简，直到刘歆谋诛王莽，因事泄自杀。当时，刘向校书定稿之后抄写到帛书上，称为上素《汉书·艺文志》中以卷为单位者就是经过上素的帛书，刘歆死时校勘上素工作尚未完成；所以梁启超考证为西汉后期成书者。素是丝织成的白色薄型缣帛，专供书写之用。西汉秘府与东汉兰台既是存书库，也是校著图书与文具存放的场所，如贾逵写文章就是由兰台发给笔札的，因此秘府内还有未经书写的素。东汉班固就是任兰台令史，所以他记录《汉书·艺文志》如数家珍，最为详尽。

因为素是只供书写的薄缣，一般不适于作衣服之用，所以王莽灭亡之时，秘府未用之素也被光武帝运到洛阳，应劭所谓“素简纸经”，其中已书写者称“纸经”，未书写者仍称“素”，以示区别。西汉时期丝纺织品逐渐增多，帛用于书写也逐渐增多，用于书写的帛称为纸。东汉及以后的著作中，将帛经书称为纸经或用纸字注释帛书者渐多。

（四）《后汉书·贾逵传》记载：“帝善令逵自选公羊严颜诸生高才者二十人，教以《左氏》，与简纸经传各一通。”

这条记载可能源于《东观汉记》，所以董巴的注语曰：“简，竹简；纸，幡纸也。时蔡侯纸尚未出现。”

现存的《东观汉记》辑本这一条已佚。尚存：“帝召贾逵，敕兰台给笔札，使作《神雀颂》。”[9]说明贾逵时期，宫内掌管图书文具的兰台供应者仍为简帛。当时著作起草，先给简札，定稿后才在帛上抄正。兰台所存《左氏》，可能有简编与帛书两种，贾逵教诸生20人，人数较多，所以才同时给两种经传各一通。《汉书·艺文志》记载西汉留下《左氏微二篇》，唐颜师古注：“微谓释其微指。”即已对《左氏》中精微深奥之词进行注释。帛书可能是东汉时期另行抄写者。

（五）《初学记》卷二十一及《太平御览》卷六〇五引《东观汉记》载：“和熹邓后即位，万国贡献悉禁绝，唯岁时供纸墨而已。”

清乾隆三十九年，将《四库全书》部分善本用活字版印刷的《东观汉记》辑



本（武英殿聚珍本）注云：“此为殇帝延平元年（106 年）事。”[9]即四库全书馆臣，认为此事发生在蔡伦献纸之后。

范晔《后汉书·邓后纪》则记在永元十四年（102 年）冬，邓贵人立为皇后之后，至元兴元年（105 年）和帝崩之前：“是时方国贡献，竞求珍丽之物，自后即位，悉令禁绝，岁时但供纸墨而已。”后来，宋司马光按编年史编《资治通鉴》卷四十八，则也将此条系于永元十四年（102 年）。

古代立为皇后者，一般不可能自行向方国下令，只由皇帝下诏书，所以，四库全书馆臣理解此事发生在和帝死后由邓后临朝时期，即 105 年以后的时期。

范晔《后汉书》已明确蔡伦献纸之前“其用缣帛者谓之为纸”，所以，他这种编排不会引起误解，只说明邓后不爱珍宝而喜爱文具，并且，邓后与和帝支持蔡伦研制植物纤维纸成功之后“帝善其能”，说明原来尚没有纸，方国所献应为缣帛。纸成为地方贡品是在产量多而质量优的后代。如《拾遗记》卷九载，三国吴时，南越向晋武帝献侧理纸万番，《新唐书·地理志》才有各地贡纸的记载。

按古籍记载，我国战国前已有帛书。据《晏子春秋》卷七外篇载：“景公谓子曰：昔吾先君桓公予管仲、狐与谷，其县十七；著之于帛，申之以策，通之诸侯，以为其子孙赏邑。”[11]齐桓公和管仲都是公元前 7 世纪的人物。足以说明我国春秋时期已有了帛书。1934 年在长沙的一座楚墓中也曾发现了一件帛书，称为“战国纵横家书”（图版壹 -3），是至今见到的最早的帛书。

以上所引，可概括为几点：

1. “卫太子……持纸蔽其鼻而人”，句中的“纸”字当为绢帛手巾类物，而且这段故事未必真实。

2. “赫蹏书”“薄小纸也”，句中的“赫蹏”或“纸”，应为丝絮纸或缣帛。

3. “素简纸经凡二千辆”，句中的“素”，应为未经书写的缣帛匹料。“纸经”应为写字的素，也是缣帛。

4. “与简纸经传各一通”，句中的“简”为竹、木简，“纸”为幡纸，也是缣帛。

5. “岁时但供纸墨而已”，句中的“纸”也是缣帛。

可惜历代有少数人不察古纸与今纸的区别，留下一些否定蔡伦发明造纸术的议论。例如：唐张怀瓘《书断》卷下载：“汉兴有纸代简，至和帝时，蔡伦工为之。”[12]宋苏易简《文房四谱·纸谱》载：“汉初已有幡纸代简。成帝时有赫蹏书诏，应劭曰：赫蹏，薄小纸也。至汉和帝元兴，中常侍蔡伦捣剉故布及渔网、树皮而作之弥工。”[13]宋陈槱《负暄野录》卷二载：“世说蔡伦造纸，乃后汉和帝元兴年中常侍也，捣故布、渔网作纸。《三辅故事》云：卫太子以纸蔽鼻，前汉已有之。又和熹邓太后贡献悉断，岁时但贡纸笔而已。盖纸旧已有之，特蔡伦善造尔，非创也。”[14]宋史绳祖《学斋佔毕》卷二称：“《事始》谓蒙恬造笔，蔡伦造纸，皆未必然……蔡伦乃后汉时人，而前汉外戚传云云（指赫蹏书事），则纸已见于前汉，恐亦非始于蔡伦，谓纸、笔始于恬、伦，则不可也。”[15]

以上所谓蔡伦之前已有的“纸”，实际均指缣帛或丝絮纸。在阅读文献时未加甄别，误认为蔡伦以前就有纸，把古书上的“幡纸”、“赫蹏”、“薄小纸”等通通



等同于蔡伦以后的纸。因此得出“纸非始于蔡伦”之说。其实“古纸”和“今纸”之别，古书上早有明确记述。

《太平御览》卷六〇五纸部引王隐《晋书》载：“魏太和六年（232 年），博士河间张揖上《古今字诂》。其巾部云：纸，今帋也，其字从巾。古以缣帛，依书长短，随事截绢，枚数重沓，即名幡纸，字从糸，此形声也。后汉和帝元兴中，中常侍蔡伦以故布㨶捣作纸，故字从巾。是其声虽同，糸、巾为殊，不得言古纸为今纸。”[16]这是最早正确区分缣帛古纸与蔡伦今帋的记载。后来历代字书，仍保留有纸的异体字“帋”，即蔡伦发明植物纤维纸之后所创。范晔《后汉书·蔡伦传》云：“自古书契多编以竹简，其用缣帛者谓之为纸。”与蔡伦同一朝代的后汉《董巴记》载：“古不言丝者，纸未有之众名，故直言纸也。”① 唐徐坚等撰《初学记》卷二十一纸部叙：“古者以缣帛依书长短，随事截之，名曰幡纸，故其字从糸……至后汉和帝元兴，中常侍蔡伦剉故布捣抄作纸。又其字从巾。”[17]

除此之外，现代的历史学家也多有论述。

历史学家张舜徽《清人笔记条辨》，对清人笔记中有关古纸的解释进行辨正，如他在评洪颐煊《读书丛录》时称：“后汉时通行之纸盖有新旧两种，一为丝絮所成，一为纤维所造。蔡伦所创，乃指后者。当时新旧两者并行于时，不可断其全为缣纸也。”在评何琇《樵香小记》时称：“可知汉人称纸皆指帛言。迨有捣布而成之纸，始别造帋字区分之。今则通用纸字，而帋字废矣。”[18]

历史学家陈登原在评论宋明学者否定蔡伦首创之说时称：“汉人之所谓纸，尚含二义：曰古纸，丝絮所成；曰今纸，纤维所造。蔡伦所创，自系属于后者。”“以上举宋明人旧说，均谓造纸之事并非始于蔡伦，然古所谓纸，与蔡伦造纸之纸，名同实异。以此说明纸非蔡伦初造，要为似是而非。”“以上谓古纸今纸，名同实异；范书蔡伦传，言之甚明；张揖字诂，辨之甚晰。”[19]

以上辨正十分清楚：只要把不同含义的纸，即缣帛纸、丝絮纸、蔡侯纸的本质区分开来，就不会张冠李戴，把蔡伦前古籍上出现的纸字，等同于蔡侯纸，从而误认为“纸非始于蔡伦”。

书有文字的帛书，考古多有发现，新近敦煌悬泉也发现汉代帛书。[20]

二、关于丝絮纸的研究

西汉时期，除了以缣帛作为书写材料并称之为纸外，是否有用丝絮直接制成的纸？古今学者对此有肯定与否定的两种不同意见。

持肯定意见者认为：《汉书·外戚传》中的“赫蹏”和《通俗文》中的“方絮”都是丝絮纸。[21]持否定意见者认为：丝素长链分子之间不会产生共价键或氢键形式的横向连接，故不能成纸。有人还做过实验，也表明不能成纸。[22]

笔者认为：我国汉朝时期应该有过一段制造和使用丝絮纸的历史。我们的祖先很早就植桑养蚕，缫丝织绢。到西汉前期，丝织业在社会经济中已占有重要地位。当时，一般用较好的蚕茧缫丝织绸，用较差的蚕茧做丝绵。缫丝时由于蚕茧的外层茧衣和内层蛹衬，丝条紊乱、细弱，不能缫成连续的长丝，而以丝渣的形

① 《董巴记》，一名《大汉舆服志》，三国魏人董巴撰，书多散失，《御览》为集录本。



式残留在含丝胶的水中；做丝绵时，先把蚕茧煮软、洗净，在分散的过程中，也同样会有丝渣残留下来。如将残留的丝渣与丝胶一起在某种滤器上过滤，晾干后就会在滤器形成一层薄片，也可用于写字。这可能就是所谓的丝絮纸，或赫蹏，或薄小纸等。但是这种纸产量少，时间短，在植物纤维纸出现后很快就失传了。这种纸古籍上也有文字记载。

东汉许慎《说文解字》中，对“紙”的解释称：“紙——絮一苫也。从糸。”“糸——细丝也……凡糸之属皆从糸。”“絮——敝緜也。”“苫——盖也。从艸。”对“纸”字的解释又称：“纸，丝滓也。”[23]清蒋焜辑《古今字正》认为：《说文》中的纸、纸二字原是同一字，在东汉前期属于古今字体不同写法被当成两字，实际两字的古义是相同的。蒋氏认为这是“古人六书，各有取义；递传于后，渐失其真”。清王筠《说文实例》认为：“丝未湅之前曰茧，湅后所余者曰絮。”这些文字非常明确地表明：东汉以前的“纸”字与丝有关，其絮纸是由细短丝或丝渣在草盖上过滤，干后形成的薄片。东汉服虔《通俗文》称：“方絮曰纸。”[24]梁顾野王《玉篇》称：“上汉人所谓纸，丝絮所成，今纸木皮麻布所造。”北宋苏易简《文房四谱·纸谱》载：“汉初有幡纸代简，成帝时有赫蹏书诏。”颜师古引东汉应劭注：“赫蹏，薄小纸也。”赫蹏之名：赫，红色，取自煮茧灶为火红状，蹏通脚，指漂絮下脚料，故谓之赫蹏。清段玉裁《说文解字注》卷十三载：“按造纸昉于（始于）漂絮，其初丝絮为之，以箈（跨竹席）荐而成之，今用竹质，木皮为纸，亦有致密竹席荐之是也。”[25]

从考古实物看，1983 年国家文物局文物保护研究所曾委托轻工业部造纸研究所（以下简称造纸研究所）鉴定过一件纸状残片。此为 1977 年安徽阜阳地区双古堆一座西汉墓出土，此墓可能是夏侯灶（大将夏侯婴之子）之墓。墓中出土少许纸状物。送检样品尺寸约 2 cm × 3 cm，附着在一片木块上，外观为棕色，纤维作不规则分布；试样用碘氯化锌染色后，用显微镜观察，纤维呈浅黄色；纤维切片具有蚕丝的特征，断面多呈椭圆形或三角形，实心（见图 2－1、图 2－2）；试样燃烧有臭味。鉴定结果认为是丝质残片。可能这就是丝絮纸之一例。但是也不排除它是丝织品残片的可能，而且残片上也没有字，这里列出仅作参考。

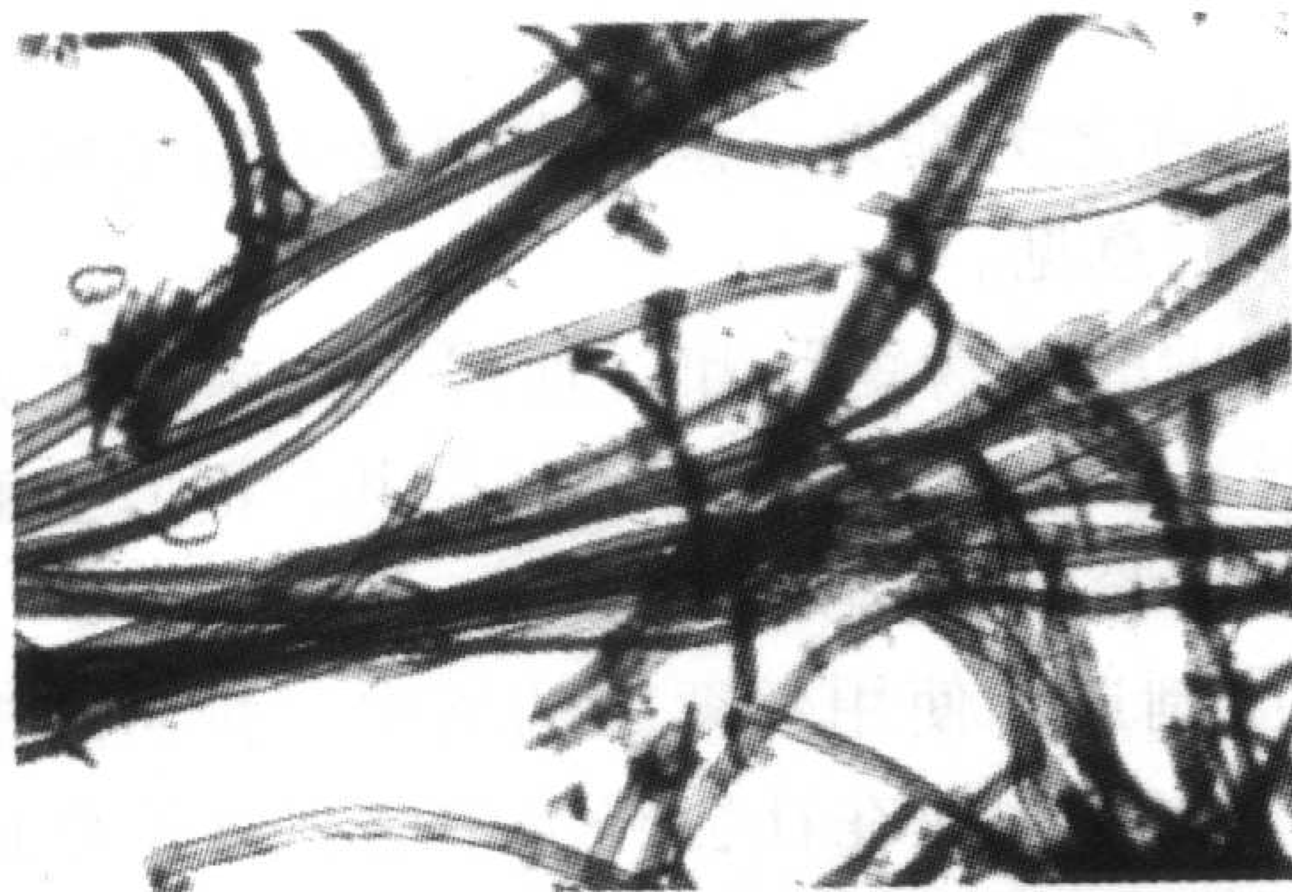


图 2－1　安徽阜阳西汉墓出土丝絮纸纤维　LM × 100

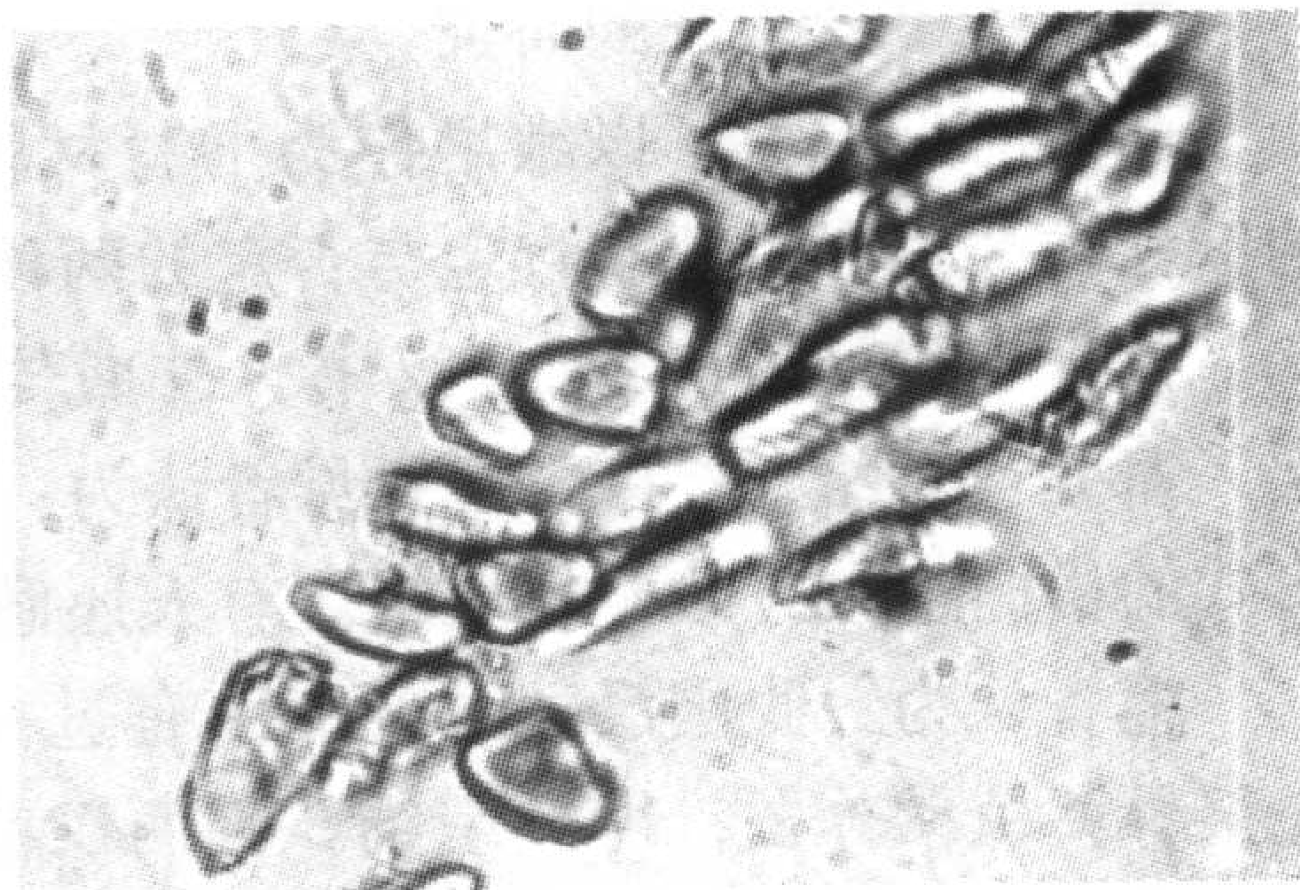


图 2－2　安徽阜阳西汉墓出土丝絮纸纤维横切面　LM × 100

从科学原理上说，蚕丝是蛋白质纤维，是由蚕体内绢丝腺分泌出的丝液凝固而成，蚕长大成熟后，从一对绢丝腺的后部、泌丝部分泌出两根丝素（或称丝



朊），到中部，即贮丝部又分泌出丝胶，丝胶并不与丝素混合，而是包覆在丝素的周围，然后通过前部输丝部，再经过吐丝口合并吐出体外，在空气中凝固成丝缕。因此蚕丝是由两根丝素和包覆在外的丝胶所组成。蚕吐丝时头部不断摆动，由外向内结成蚕茧，蚕茧的外层茧衣和内层蛹衬，丝条紊乱、细弱，不能缫成连续的长丝；蚕茧的中层，即茧层的主要部分，丝条排列有条不紊，品质优良，经过缫丝，数根合并后，可直接供织造用。缫丝得到带有丝胶的蚕丝，称为生丝，性硬、色黄、光泽较差。脱胶后的丝称为熟丝，柔软、光滑。丝素外包围的丝胶由氨基酸构成，占全丝的20% ~30%。丝素不溶于水，具有疏水性，丝胶易溶于温水，具有亲水性，遇冷又会凝固，若高温水煮或弱碱水煮，则会脱胶。从蚕丝的这些基本性质不难理解，只要掌握好蚕丝的脱胶程度，利用丝胶的黏性，蚕丝纤维是可以连接成片的。而脱净丝胶的熟丝纤维则不行。

为了证实蚕丝造纸的可行性，笔者特在实验室条件下，做了蚕丝造纸的模拟实验。蚕丝试样两个，取自四川乐山缫丝厂，一个为正品生丝，一个为破残蚕茧。先将蚕茧经轻微脱胶后，拉成丝絮条，与生丝一起分别剪为3 ~5 mm长的纤维段；用不同的煮沸时间控制脱胶程度；经搅拌解离器分散纤维后；用手动纸页成型器抄纸。结果表明：脱胶彻底的试样，纤维间基本没有结合强度，完全未经脱胶处理的试样结合强度也很低，因丝胶不溶于冷水。经适当脱胶处理的纸样，抗张指数可达10以上，相当于一般优质书写纸的强度。这种纤维在显微镜下观察，丝胶呈半熔融状态（见图2－3、图2－4）。试验结果见表2－1。

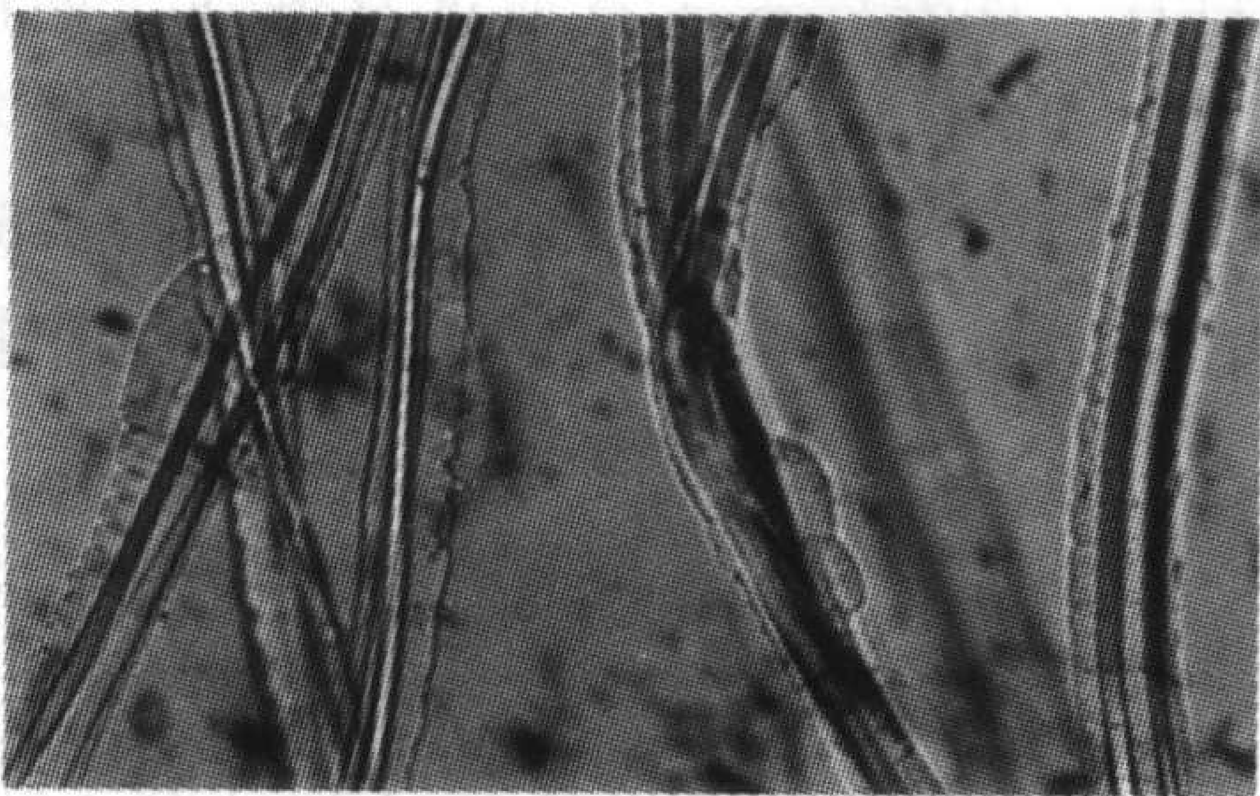


图2－3　模拟实验中未脱胶茧丝，丝胶包覆在两根丝素纤维周围　LM×200

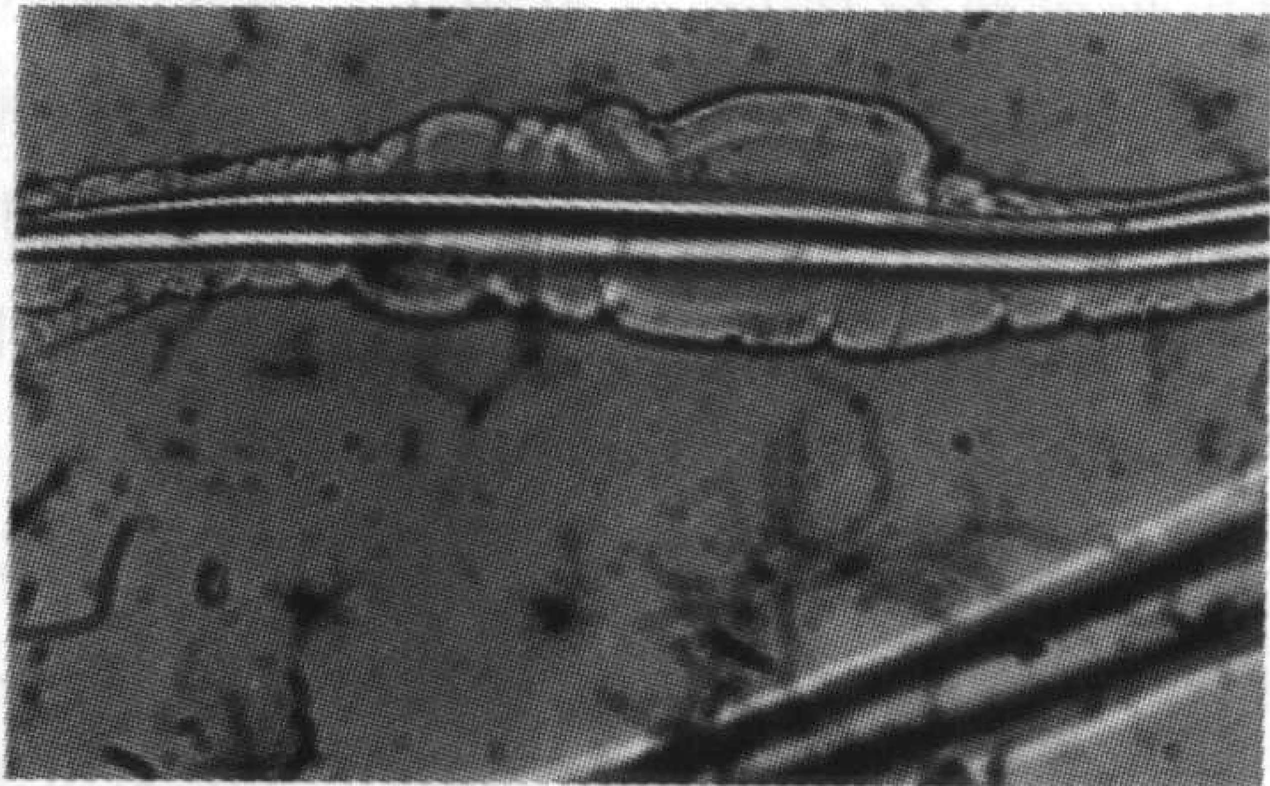


图2－4　模拟实验中轻度脱胶的生丝，丝胶呈半熔融状态　LM×200

表2－1　蚕丝造纸对比试验

试样		煮沸时间 min	解离时间 min	抗张指数　kgf/15mm g/m²
生丝	未脱胶	0	5	微弱
	微脱胶	5	5	13.75
	全脱胶	120	5	微弱
残蚕茧	未脱胶	0	5	微弱
	微脱胶	5	5	10.40
	全脱胶	120	5	微弱

以上论述和试验表明，在我国书写材料史上，可能曾有过一段丝絮纸的历史时期，与缣帛纸并存。所以史籍上有“絮纸”、“薄小纸”等称谓。不可把“古纸”（丝质纸）与“今纸”（植物纤维纸）混为一谈。

丝絮纸和植物纤维纸是两种不同的东西。从原料、形成机理、制造方法到推广使用价值，都不相同。丝絮纸原料是丝渣，纤维结合成纸靠的是丝胶，是丝织业的副产品，产量有限。植物纤维纸使用的是植物纤维，用敝布、渔网、树皮等为原料。植物原料中原含有许多非纤维素的物质，可以把植物纤维联合成为植物整体，造纸时如不充分除去，原料就不能分离成单纤维；制成单纤维后，它又不含像丝胶一类的物质，可把分散后的纤维重新结合成片。因此要把植物纤维原料做成纸，就必须另有一系列的工艺方法，如剉、沤、煮、洗、捣、抄、脱水、干燥等。蔡伦及其工匠们解决了这一系列的问题，发明了一套完整的工艺方法——“造纸术”；制造出能以代替缣帛、简牍作为书写材料的纸——蔡侯纸，后来推广应用到全世界。

第二节 考古发现西汉纸状物的分析研究

20世纪以来，考古界曾多次在西汉墓和西汉遗址处发现了一些植物纤维纸状残片或类纸物，有的学者称其为“西汉纸”。其时间断代，有的约为西汉初期，比史书上记载的造纸术发明时间早200年以上，并可用于书写和绘制地图（如放马滩纸地图状残片）。在数量上，有的多达数百片，如敦煌悬泉置遗址发掘的“西汉麻纸”，部分纸上还书有文字。这些“西汉纸”如能成立，毫无疑问，中国造纸术的发明时期至少得推前到先秦乃至战国时期。如西汉时期已能制造绘制地图的纸，那纸的制作技术已经相当成熟了。这样的结论，那显然与史书记载不符，与中国造纸术发展的历史实际不符。

为了更好地了解这个问题，本章特对历次发掘的古纸作了详细的研究和讨论。为便于说明问题，特将研究对象分为墓葬和非墓葬两类。一般说来墓葬者应多为一次性埋藏，发掘器物和断代都较为可靠。而非墓葬者其遗址往往受到外因干扰，需要考虑的因素较多。

对考古发现“西汉纸”的研究和讨论已进行多年，曾引起国内外许多同仁的广泛重视和参与，讨论中的分歧，部分原因是对什么样的物品叫纸，缺乏明确认识。如有人认为，只要是含有纤维体的薄页都可以称之为纸，而不必太注重纤维体的材料、形状和制作的方法。另有人则认为，中国传统纸的定义应该是“植物纤维在水中经叩解（捣浆）处理，并在网上使纤维交织络合，而后脱水干燥所制成之片状物称之为纸”。其中，“捣浆作纸，史书上多有明确记载，是造纸的关键步骤，不能忽略”。[26]

古埃及有纸草纸，是由莎草切片后粘结而成的薄片，作书写用；公元500多年前，太平洋沿岸一些国家还有树皮布，是将树皮浸水后捶打成薄片，作衣着用；中国古代还有丝絮纸，可作书写用。它们都是纤维薄片，但都不是中国传统意义上的纸。

“造纸术”是中国古代四大发明之一，它以廉价的植物纤维为原料，通过沤、煮、



剉、捣、抄等一系列的技术工艺，制造出的纤维薄片具有广泛的推广和使用价值，其基本原理一直沿用至今，为世界所公认。考古所发现的“西汉纸”也应该是这个意义上的纸，才能称之为纸，而不是其他意义上的纤维薄片。如果什么样的纤维体薄片都是纸，那么中国古代四大发明之一的“造纸术”也就没有多大意义了。、

传统“造纸术”的基本特点，归纳起来应该是：“植物纤维原料，经过切断（剉）、沤煮、漂洗、舂捣、帘抄、干燥等步骤，制成的纤维薄片，称之为纸。”其制作的精度可各有不同，但其基本点应该不变。根据这一原则，对历次出土的“西汉纸状物”进行研究和讨论。讨论分墓葬和非墓葬两个系列，墓葬者包括西安灞桥纸状物、广州南越王墓纸状残片、放马滩纸地图状残片及四川绵阳西汉墓出土纸状物残片；非墓葬系列者为历次西汉遗址（如驿站和烽燧等）出土的纸和纸状物残片。

一、灞桥纸状物

（一）基本情况

据陕西考古研究所田野报道：1957年5月8日，陕西省博物馆接到灞桥砖瓦厂的电话说，第二生产队在东北角挖土时发现铜剑两只。次日派人员前往调查，挖坏的出土文物放在一边，好的已交厂部保管。经过仔细检查，在断崖上看出有一道“扰土”及类似棺灰的淡白色土层，判断这是一座南北穴的墓葬。出土器物有：铜剑二件；铜镜三面，铜镜表面附有麻布纹压痕，并有残布数片，布下有“纸”，部分“纸”面上也附有同样的麻布压痕；另有半两钱64枚；曲身石卧虎4个等。考古断代认为，根据器物组合及墓中的半两钱，这个墓不会晚于西汉武帝时期（前140—前87），汉武帝在位时曾废半两钱，改行五铢钱。出土时“纸”已裂成碎片。在整修过程中将这些“纸片”湿化、揭开、夹入双片玻璃内，周边再用胶布密封。经整理后的标本大部分为碎片，一共88片，最大者约为10 cm × 10 cm。[27]

对于灞桥纸状物的考古发掘和断代，近二三十年来学者们提出了不少疑问和意见。主要认为，此墓发现时已被推土机推过，无法准确考察墓地、墓制及器物的相互关系等问题；通过目击者说的话来确定问题，往往不可靠，何况人们所言情况还很不一致。例如，有人说在推土的断壁有棺灰痕，有人说不明显。[28]

另外，灞桥纸状物的断代主要是依据出土器物，即视随葬器物所属最晚年代而定，实际上早期制造的器物晚期入葬也是常有的现象。灞桥墓中出土的64枚半两钱，被作为断代的主要依据之一，因为《汉书·武帝纪》曾有过记载：“元狩五年（前118年），废半两钱，行五铢钱。”因而认为灞桥纸不晚于西汉武帝时期。但据查，半两钱始于秦代，至西汉元狩五年，因私铸者众而被废止，改铸五铢钱。但市上仍有流通。对乱铸者，史书记载：“犯者众，吏不能尽诛。”说明并非汉武帝（前118年）以后，半两钱就消失了，特别是作为随葬器物，在更晚的墓葬中也发现过，例如，1954年辽宁满都户屯古城子村发现200多kg古钱，其中就包括半两钱及北宋钱（960年至1126年）；1969年甘肃武威雷台东汉晚期墓中出土20 000多枚铜钱中也有半两钱；1985年河北阳原西城南关东汉晚期墓也出土半两钱。因此，不能因随葬物中有64枚半两钱，就认为该墓葬不晚于武帝时期，即公



元前 140 年至前 87 年。[29][30]

（二）科学分析[31]

1979 年，造纸研究所所长亲自带队，经中国历史博物馆馆长特批，与该馆化验室人员共同用显微镜观察了此纸状物全部库存标本，并取样少许作进一步剖析。接着又到西安，访问了有关人员，并在陕西博物馆的支持与配合下，用显微镜观察了该馆收藏的全部标本，共 61 片，拍了照片。标本中面积约 8 cm × 5 cm 者 6 片，约 7 cm × 3 cm 者 4 片，其余大部分约为 2 cm × 3 cm 的碎片，形状各异。其中 9 片具有非断裂的自然边缘，有的略具弧形（见图 2 – 5）。部分标本表面有包铜镜麻布留下的压痕及少许铜锈斑。在两地现场观察的基础上，取了少量有代表性的样品，进行试验室研究，其结果如下：

1. 外观

棕黄色，较薄者迎光可以看到纤维束走向。质地松弛，表面粗糙，无任何抄纸帘纹结构。

2. 实体显微镜和扫描电子显微镜观察

绝大多数纤维和纤维束都较长，不少纤维束横过整个纸状物表面，断于它的破裂处，长者约达 70 mm。这说明切断程度较差，或者基本上没有经历过符合造纸要求的切断处理。

纤维的颜色大多数相同。有少数色泽不同和长度不同的纤维束段，个别的捻扭成股，这说明原料是乱麻、绳头等。

纸状物结构松弛，纤维与纤维间只是简单地靠拢在一起，基本上无氢键结合现象。纤维束多，同向排列的纤维多，匀度不好（见图 2 – 6 ~ 图 2 – 8 及图版肆）。

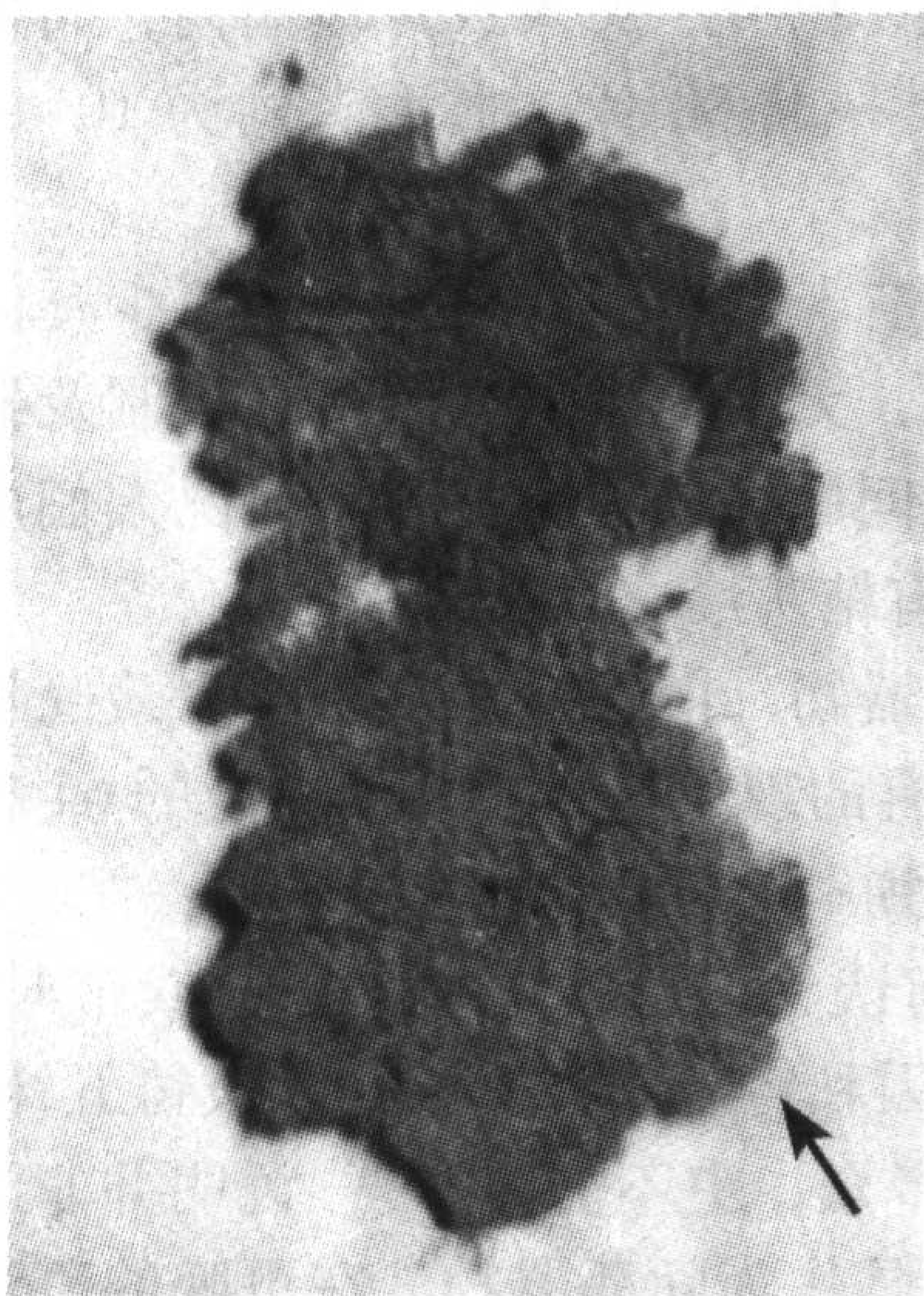


图 2 – 5　灞桥纸状物残片，结构松弛自然，边沿略显弧形 × 0.7



图 2 – 6　残片中纤维束多　SEM × 100



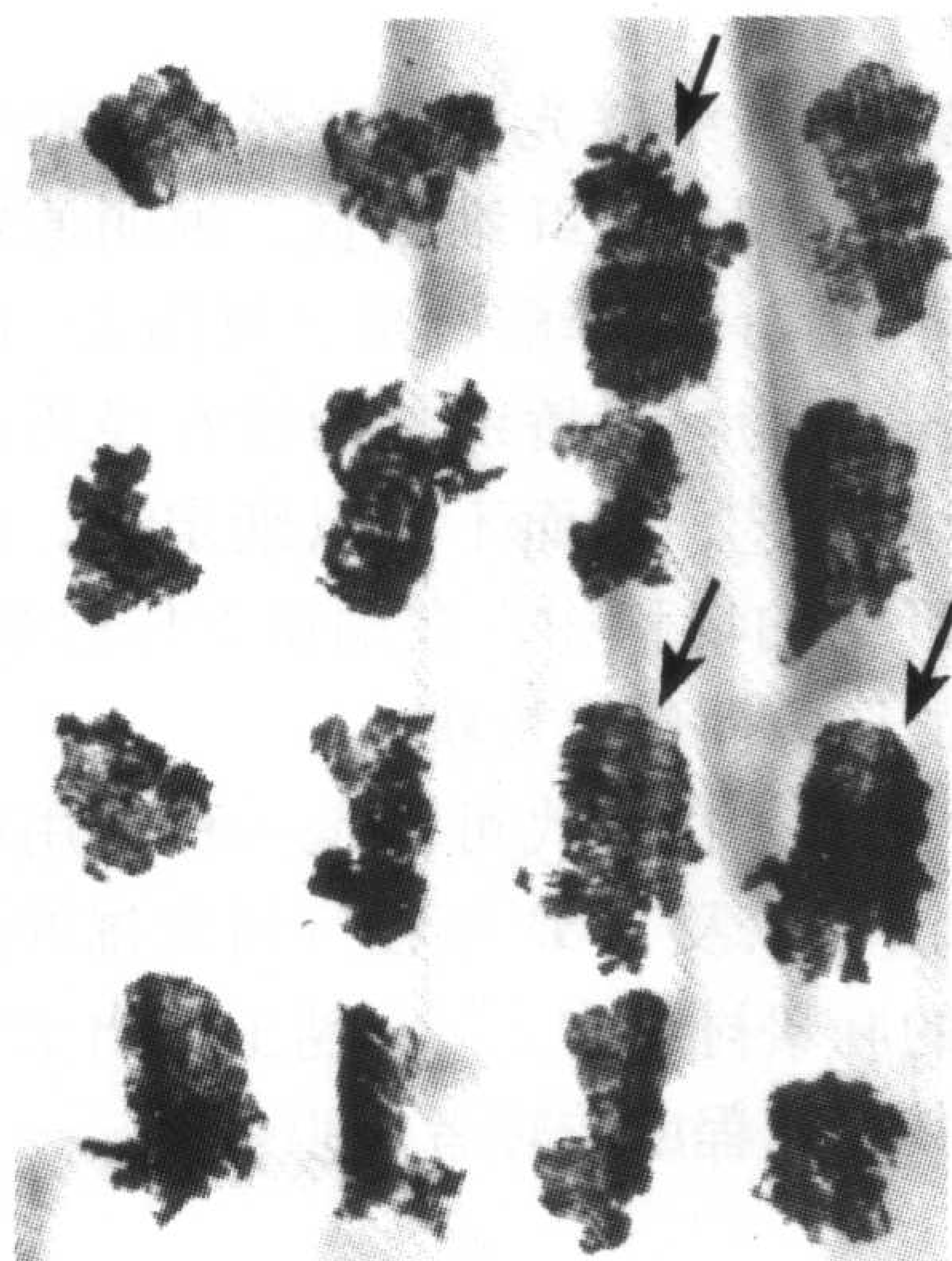


图2－7　残片中纤维束多 ×0.5

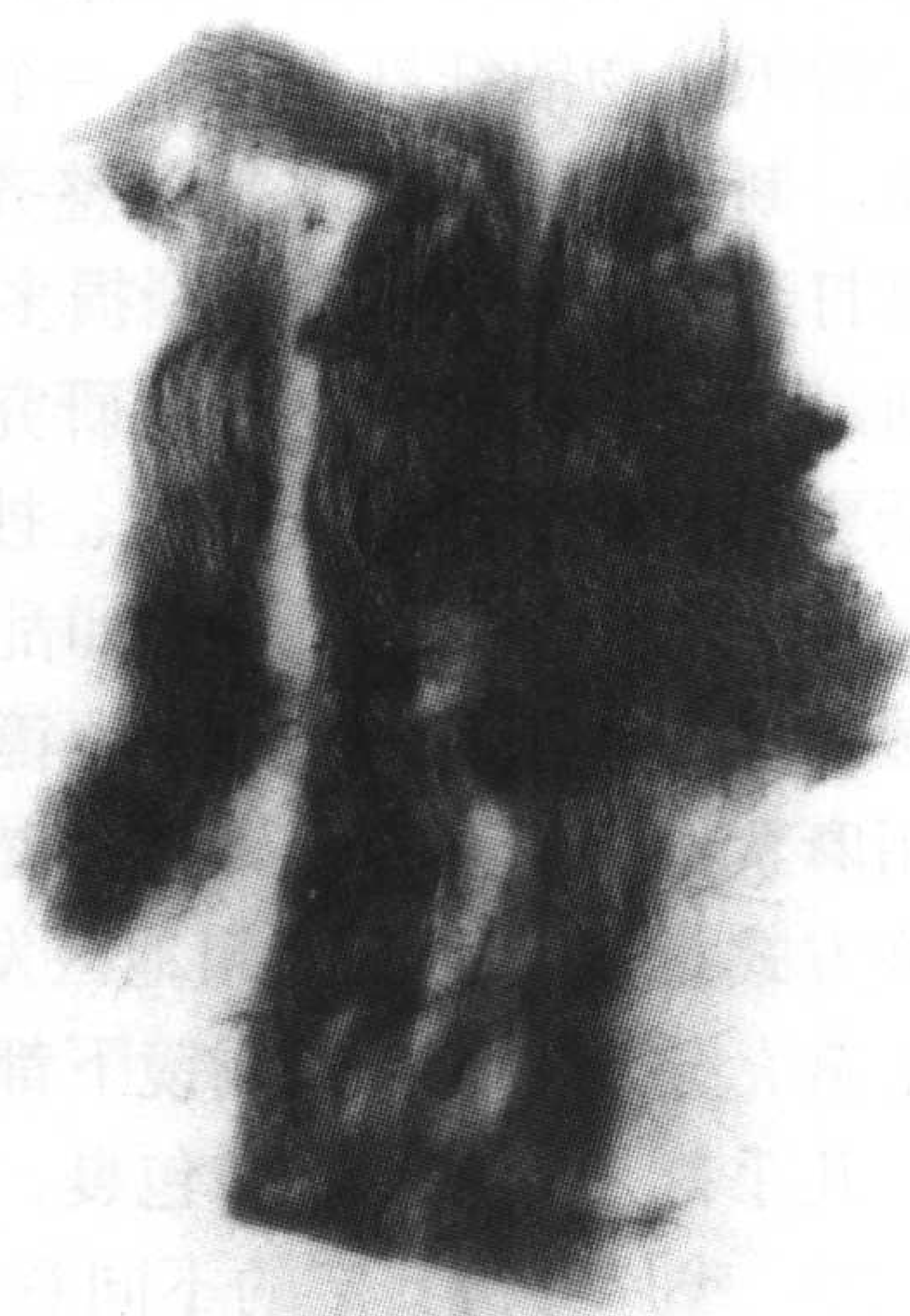


图2－8　残片中纤维束形态 ×3.5

值得注意的是纸状物的自然边缘部位（非断裂边），如图2－5中箭头所示的弧形部位其弧度与铜镜边缘弧度相近，而且边缘整齐，无皱纹或摺痕。大多数纤维在自然端部并不断开，而是绕过纸状物的边缘，又折回到表面上来（见图2－9）。这说明纸状物对铜镜的关系不是包裹而是衬垫，作为圆形衬垫物，其形状不是剪切而成，而是依靠纤维的自然折回形成的。也就是说，似纸的薄片不是抄造而成，而是纤维自然堆积而成。



图2－9　灞桥纸状物自然边沿上纤维从一面绕过边沿再回到另一面上　LM ×200

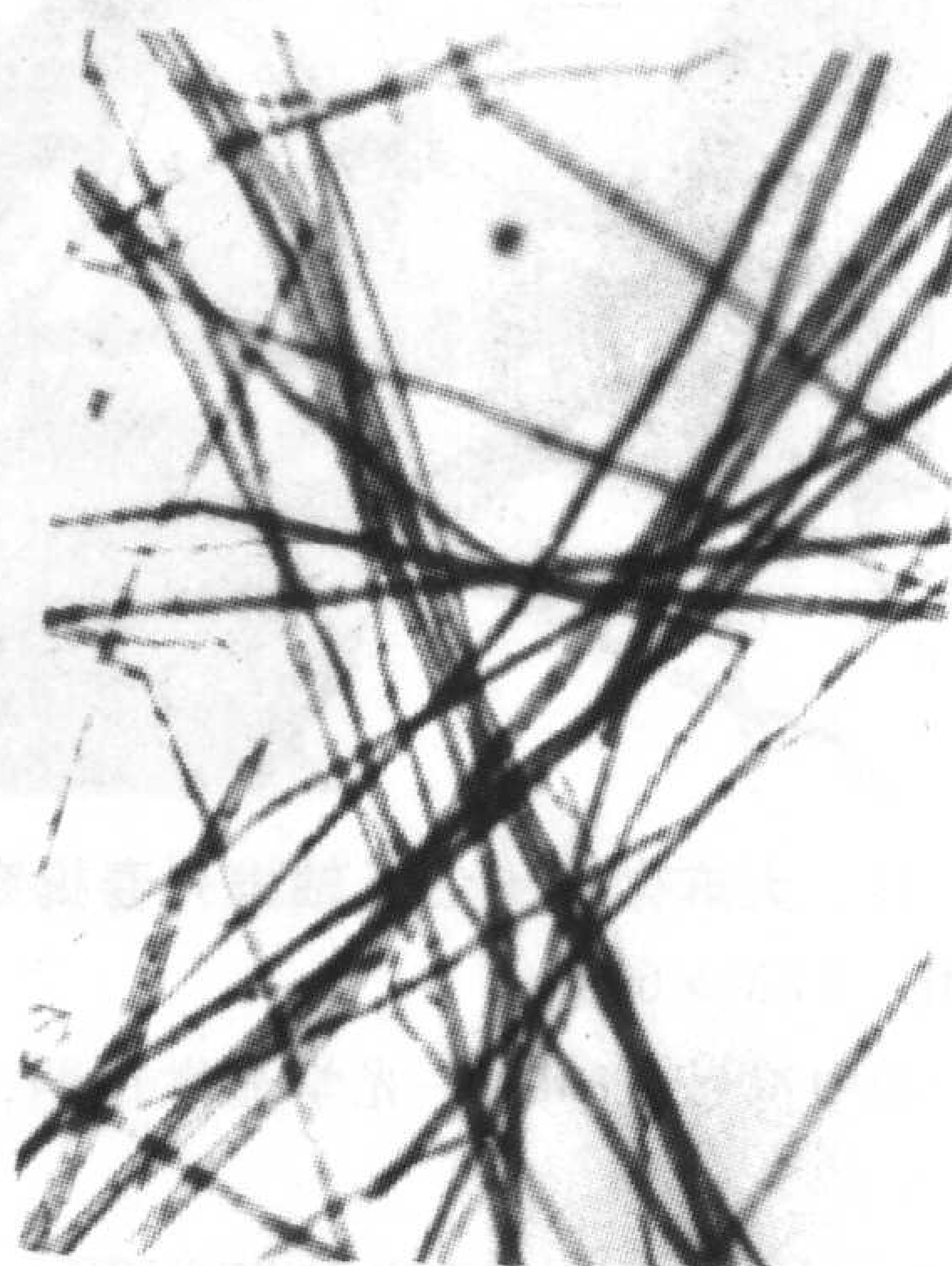


图2－10　灞桥纸状物纤维无分丝帚化现象　LM ×70

3. 纤维形态观察

用碘氯化锌染色剂对分散后的纤维染色，置于显微镜下观察，纤维呈现带微黄的蓝紫色。纤维平均宽度为26 μm左右，自然端部较钝，壁上有不规则的横节纹。细胞腔明显，较大，约占整个纤维宽度的1/3～1/2，胞壁较厚。根据上述特

征断定，原料主要为大麻、苎麻纤维。

灞桥纸状物的纤维形态，一个很突出的现象是纤维壁光滑、完整，无起毛帚化现象。断了的纤维端部断口整齐，亦无分丝帚化现象，纤维僵直，说明原料没有经过打浆或舂捣，纤维的断损多由于有生物降解或化学降解所至（见图2－10）。

通过以上分析研究，造纸研究所的研究报告认为：灞桥纸状物没有经历过符合造纸要求的纤维切断、舂捣、抄纸等任何造纸工艺，因而不能以纸定论，很可能是沤过的纺织品的下脚料，如乱麻、线头等纤维的堆积物，在铜镜下作衬垫用，在潮湿的地下年深月久，由于铜镜自身和地层的压力而形成片状。

用麻絮作为铜镜或铁镜的衬垫物，以保护镜面，在古代可能是一种常用的镜片保藏方式。1970年在徐州地区发掘的一座东汉墓以及1983年在广州发掘的西汉南越王墓，分别在铁镜及铜镜下都发现了类似的麻絮衬垫物。[36]南越王墓出土铜镜多个，几乎都是绸布或麻布包裹，麻絮衬垫，其腐残程度较轻者肉眼可见。

（三）残片分析鉴定的不同意见

对以上造纸研究所的分析结论，有的学者曾提出些不同看法，[32]后来，造纸研究所又曾作过些补充试验和说明，[33]主要涉及问题如下：



图2－11 大麻微纤维沿近轴排列舂捣容易分丝帚化 TEM ×6000

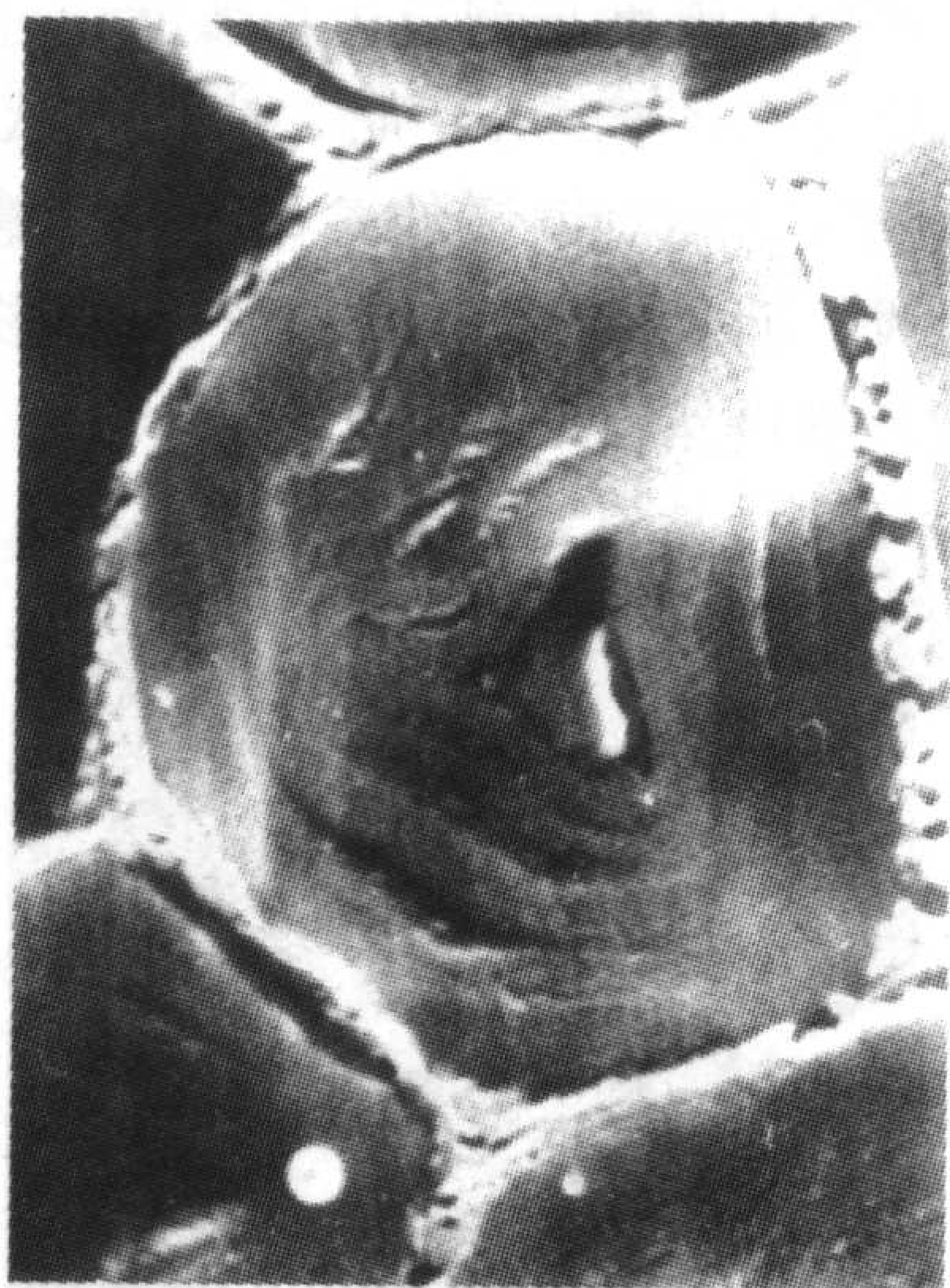


图2－12 大麻微纤维壁为多层结构，舂捣容易产生内部细纤维化 TEM ×6000

（注：图中符号，LM——光学显微镜照，SEM——扫描电子显微镜照，TEM——透射电子显微镜照。）

1. 关于纤维长度和打浆问题

有学者说，曾观察到纤维平均长度只有0.88 mm或1.09 mm，不可能没有打浆；残片纤维细胞虽未遭强力破坏，帚化程度也不高，但也观察到有压溃、帚化的纤维存在。[32]造纸研究所的说明认为：0.88 mm或1.09 mm的平均纤维长度是一种假象，是纤维腐残及制片损伤后的结果：大麻纤维原来长度15～25 mm，如通过剉、捣（打浆）。把纤维长降为0.88 mm，纤维细胞就不会遭强力破坏，帚化程度也不会不高。大麻纤维的初生壁很薄，受外力时容易起毛，次生壁为多层结构



（见图2－12），层间结合力较低，打浆时纤维壁容易润胀帚化而使纤维变得柔软；大麻次生壁上微细纤维多沿纤维轴作轴向排列（见图2－11），纤维容易分丝纵裂和帚化，因此只要是打过浆，即使未遭强力破坏，都会出现明显的帚化，不会只观察到个别压溃和帚化存在，而且纤维还那么僵硬（见图2－10）。个别压溃和帚化现象多是由于纤维腐残而产生的。

2. 关于灞桥纸状物的帘纹问题

有学者说，曾在16片纸中看到三四片有帘纹，应是抄纸证据。[32]造纸研究所认为言者可能是指陕西省博物馆收藏的标本，1979年到该馆访问时曾用显微镜观察过，并拍了照片。认为那不是帘纹，而是因匀度不好，纤维束多，在局部位置上出现明暗不匀的透光现象。此16片残片的实际透光现象见图2－7。被判为有帘纹者，可能是指图上有箭头的几片，它们都不可能是帘纹，而是排列整齐的纤维束迹象。

3. 纸状物中钙、钾成分问题

有的学者曾以该纸状物中有钙为由，说它曾用石灰沤煮，所以是纸。[32]造纸研究所认为这并不能作为鉴定是不是纸的根据。因为由原麻秆上分离下来麻纤维，可能是通过水泡发酵的办法脱胶，也可能是用石灰沤。如果是后者，那么，不管用作麻絮衬垫还是用作造纸原料，它都会含有钙。用扫描电镜配合X射线能谱（SEM/EDAX）作过几种试样中钙、钾等元素分析，结果表明，商品麻中也有钙，而且含量不比灞桥纸状物的钙含量低（见表2－2）。表中数值为特征X射线强度的记数值，在测定条件相同时，数值大小可以反映该元素在纸中的相对含量。由数值可知，残片的钙峰值为1 023～1 292，商品大麻为1 152～1 365，苎麻为1 269～1 536，即商品麻的记数值略高于灞桥纸状物。这表明残片中的麻纤维并未经过特殊的石灰沤煮，钙含量和商品麻差不多。

表2－2　几件试样中各元素X射线强度值

试样＼成分		钙	镁	铝	硅	磷	氯	钾
灞桥纸状物	纤维	1 023		1 378	1 342		1 593	
	纤维	1 023	—	1 274	1 329	—	1 063	—
	粒状物	1 292		2 198	5 928			
商品大麻		1 152	945	1 003	1 252	1 287	1 115	1 113
		1 365	1 039	761	1 032	1 415		1 876
商品苎麻		1 269		1 640	2 223	1 202	991	2 827
		1 536	765	1 006	1 766	1 234	1 011	2 552

经过多年的讨论和反复研究，笔者认为灞桥纸状物不是纸，也不是工艺粗糙一些的纸，而是废旧麻絮在铜镜下的衬垫物。同时也还有考古断代是否可靠的问题。

二、广州南越王墓出土纸状残片

（一）基本情况

1983年6月，考古工作者在广州越秀公园西侧象岗山中发现了公元前2世纪

西汉初年的第二代南越王墓，墓中出土若干纸状残片（见图2－14）。发掘队委托造纸研究所进行鉴定。象岗山南越王墓是岭南地区发现的规模最大，出土文物最丰富，年代最早的一座彩画石室墓，墓室完整，墓主身份明确，随葬器物十分珍贵，是中国汉代考古的一项重大发现，对研究我国汉代历史具有重要意义。[34][35]纸状残片的发现，受到轻工业部造纸研究所及中国造纸学会的重视。除将鉴定工作纳入1985年工作计划外，还两次派人实地考察。

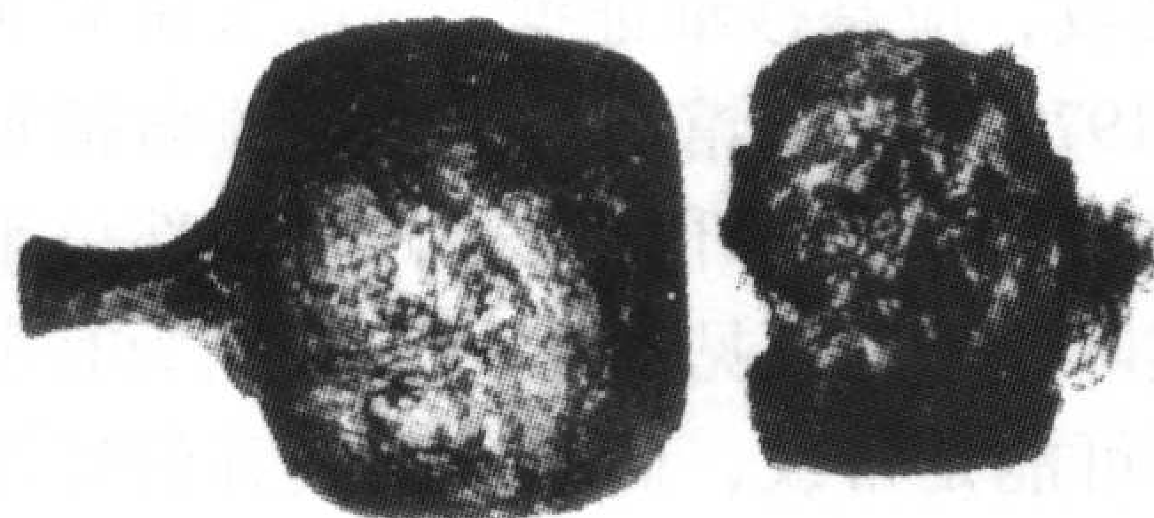


图2－13　南越王墓出土铜匜，其底部有纸状残片

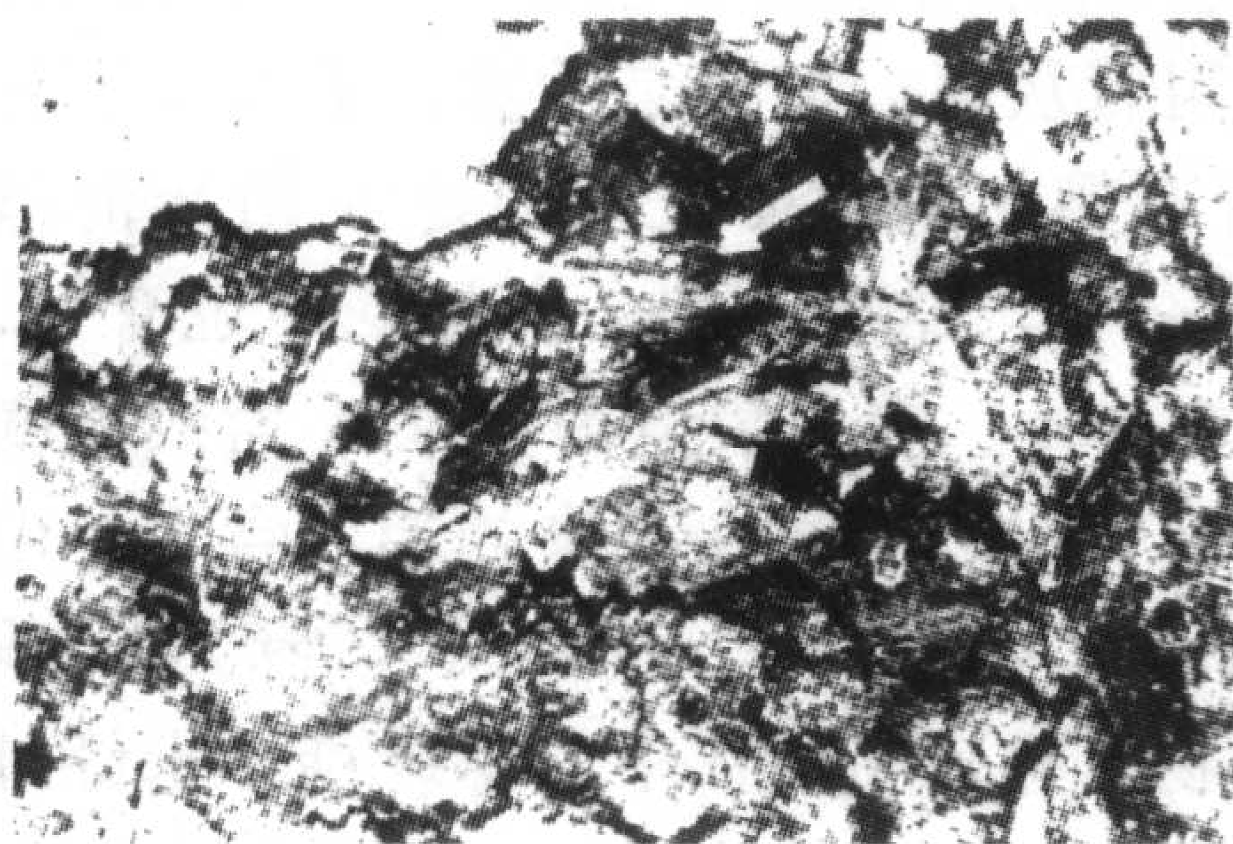


图2－14　铜匜底部纸状残片　LM×3

据了解，纸状残片发现于该墓西耳室出土的两个铜匜之间。两个铜匜套在一起，外用竹筒包裹（见图2－13）。上铜匜的外底部黏附残片较多，分布范围约长18 cm、宽15.5 cm，均呈碎片，最大片约3 cm×4 cm，小片仅有指尖大小。下铜匜的内底部黏附残片较少，最大片约1 cm×2 cm。

据发掘队介绍：根据墓室石门上的水印痕判断，墓室多次进水，水位最高时接近墓室顶部。在《西汉南越王墓发掘初步报告》中有这样一段叙述：“由于墓室早年浸水，器物漂移，葬具、骸骨又严重腐朽，有的佩饰和器物的归属已难分清。”[34]可见墓室进水是比较严重的。

（二）纸状残片鉴定[36]

1984年8月，象岗山汉墓发掘队送给造纸研究所两片标本，面积分别约0.5 cm^2及1.0 cm^2。在对标本进行分析化验的基础上，分析人员又对墓地进行了实地考察，并再次取样化验，结果如下：

1. 纤维品种鉴定

试样用水润湿后，用碘氯化锌染色、制片，在显微镜下观察，纤维显紫红色。由于纤维腐残严重，制片时随着所受外力的强弱，纤维断裂成不同长度段的纤维碎片。纤维平均宽度约为40 μm左右，纤维自然端部较钝，多呈渐细的钝尖形，细胞腔较大，纤维壁上有明显的横节纹，纤维的自然端部较少，平均大约需在30～40 mm的总长度段内，才能出现一个自然端部，这种现象说明，此原料原纤维的长度较长，平均至少在50 mm以上。根据轻工业部造纸研究所《造纸纤维的鉴别》记载，苎麻纤维的形态特征是纤维长度一般为20～260 mm，平均103 mm，宽度12～60 μm，平均30 μm，是所有韧皮纤维中纤维最长的品种。细胞腔较大，两端渐尖，端部钝圆形。纤维壁上有节纹及网状加厚，用碘氯化锌染色显紫色。[37]由此看来，纸状残片的纤维特征与苎麻纤维特征基本一致。故断定残片的纤维为苎麻纤维。

2. 纤维形态观察



在纸状残片的不同部位取样，用显微镜和电子显微镜观察纤维壁状态，结果表明，纤维僵硬挺直，纤维壁光滑完整，除部分腐残现象外，无任何由于打浆（舂捣）造成的纤维分丝帚化现象（见图2-15）。



图2-15　铜匜底部纸状残片　纤维无帚化现象　SEM ×180

3. 残片形态与结构观察

用放大镜观察铜匜上纤维层的形态与结构，发现此纸状残片厚薄不均，厚的部位接近1 mm，薄的部位近于一单纤维层，约几十微米。纤维组织不匀，有的部位纤维结合与分布是随机的；而纤维层较厚的部位，纤维有按经纬向排列的痕迹。不同部位纤维腐坏程度也有差异，腐坏程度较重的部位显灰黄色，腐坏程度较轻者略显黄色。还有少许结构松弛的絮状纤维及纺织过的布头（见图2-16、图2-17）。将铜匜上不同形态和结构的残片，包括肉眼看来形态像纸的残片分别取样，再次进行显微镜及电子显微镜分析。结果表明，其成分均为苎麻纤维。那些形态像纸的残片，也都纤维壁光滑，无分丝帚化现象。附着在纤维上的粒状物及糊状物估计为污染所致，随污染程度不同，有的部位多一些，有的部位基本没有。残片上纤维束较多、较长，很多纤维束横跨残片表面，在边缘上才断裂。残片无任何帘纹及其他抄纸器的痕迹。

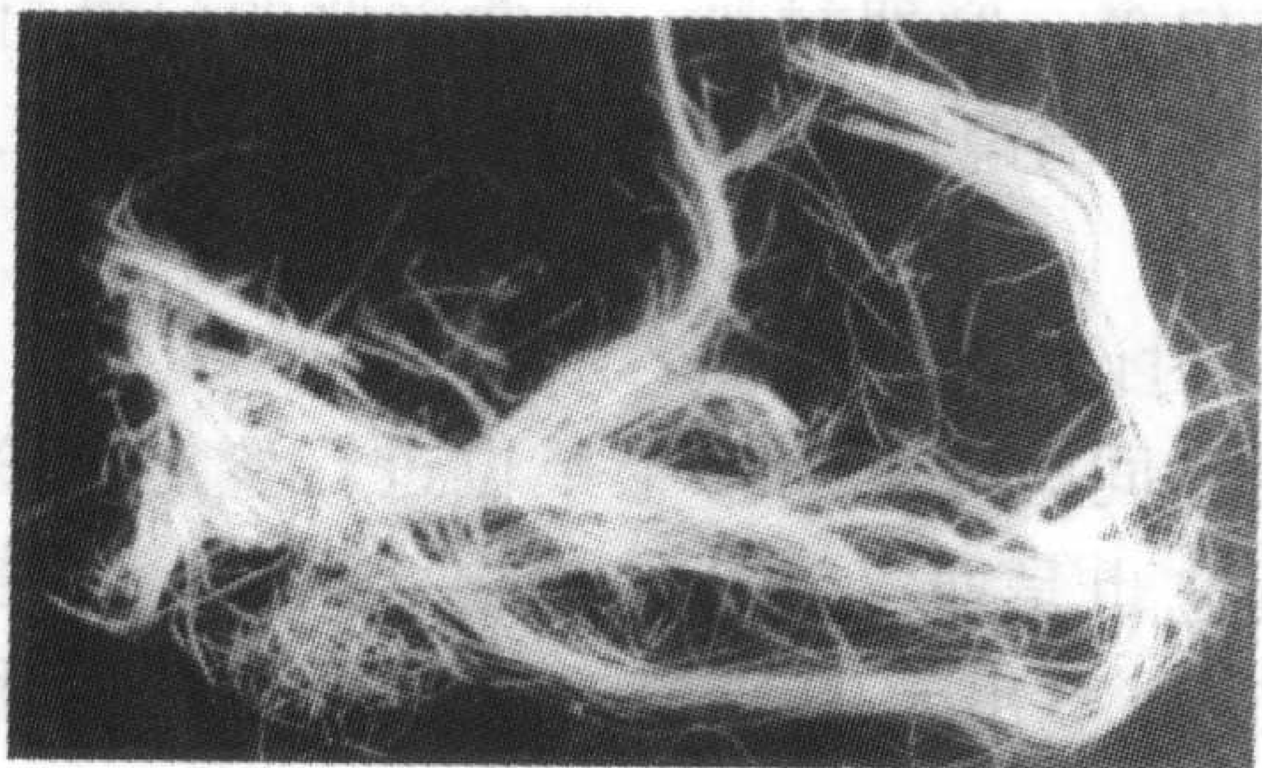


图2-16　铜匜底部与纸状残片并存的麻絮残片　LM ×5

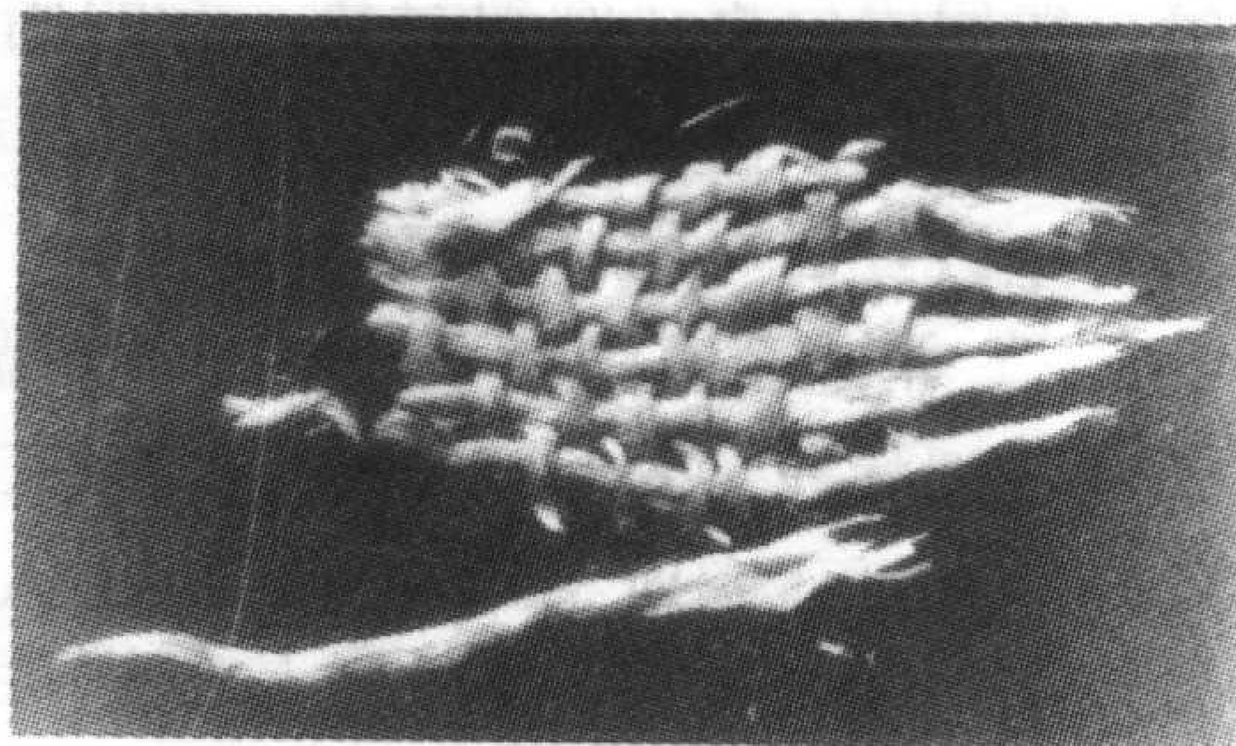


图2-17　铜匜底部与纸状残片并存的麻布残片　LM ×5

4. 玻璃、铜镜衬垫物分析及与纸状残片的比较

在随葬器物中，除上述两个铜匜之间有纸状残片外，在同时出土的几片镶铜边的玻璃片之间，在一些铜镜的背面或正面上，都发现有类似的纤维状物。由于腐朽程度较轻，用肉眼便可判断这些纤维状物为麻絮。通过对玻璃上和部分铜镜上残余物的鉴定，说明大部分铜器都是先用绢或麻布包裹，然后用麻絮作衬垫。有几面铜镜已送往北京文物保护所修复，经观察其残附物，和留存广州西汉南越王墓博物馆的铜镜残附物现象类似，铜镜上的绢纹、麻布纹以及絮状纤维痕明显可见。由此看来，铜匜的包裹与其他随葬铜器的包裹有共同之处。为了解玻璃、铜镜衬垫物与铜匜上残片的成分是否相同，特分别取样进行分析比较，结果表明：虽然包和衬的对象不同，但成分相同，都是用的同类物品——绢、麻布和麻絮。

表2-3　玻璃、铜镜衬垫物与铜匜底部纸状残片成分比较表

试验编号	取样	纤维成分	形态
1	玻璃衬垫物	苎麻	絮状
2	铜镜衬垫物	苎麻	絮状
3-（1）	铜匜底部纸状残片（发掘队送样）	苎麻	片状
3-（2）	铜匜底部纸状残片（第二次取样）	苎麻	片状
4-（1）	铜匜底部线状物	苎麻	线头
4-（2）	铜匜底部残布	苎麻	布状
4-（3）	铜匜底部絮状物	苎麻	絮状

5. 鉴定结论

根据上述各项分析，结论是：南越王墓中铜匜下的纸状残片不是纸，而是一些作为铜匜包裹或衬垫用的苎麻絮和苎麻布，经水泡、腐蚀后，在墓中水位变化的过程中，受到漂移和沉积的反复作用，部分纤维位移，逐渐在铜匜底部形成一层纸状残片。腐蚀和位移轻的部位，仍保留着原状麻絮和麻布形态，腐蚀和位移程度稍重的部位，虽有一部分纤维随意分布，但也有部分纤维仍保留着经纬织纹痕迹，腐蚀和位移更重的部分，纤维随意分布似纸状，仅此而已，故而都不是纸。

铜匜下的包裹衬垫材料和其他玻璃、铜镜的包裹衬垫材料基本一致。玻璃、铜镜一般用绢包裹，麻絮衬垫，有的用麻布包裹，麻絮衬垫。此两铜匜的包裹材料已腐烂，但从铜匜间的残片分析，并和玻璃、铜镜比较，可能也是用麻布包裹，麻絮衬垫，外面再用竹笥包裹在一起。

（三）南越王墓纸状残片鉴定不同意见的讨论

这项纸状残片的鉴定工作，广州文管局还同时委托另一个单位进行鉴定，鉴定结论与造纸研究所结论不同：鉴定人认为它也是西汉时期的植物纤维纸，并建议称其为“象岗纸”，认为它与1957年西安灞桥出土的“灞桥纸状物”基本相同。[38]其报告内容摘要如下：

1984年4月，受广州市文管会委托，将南越王墓出土的少量纸状样品交笔者作技术鉴定。我们先用4~8倍放大镜对其表面结构作了观测。同年底，笔者前往



广州了解样品出土情况，纸状物的基本成分是排列方向不规则的纤维，它们分布在经我们再次实测平均厚度为0.10 mm的平面上。碎片的现有强度虽然不高，但仍足以使其结构成分的纤维交织并维系在一起而不散开。

出土纸状物的所有碎片上的绝大部分纤维处于分散状态，但纤维分布不甚均匀，各处疏密不等，因而厚度不一。其表面上有铜锈绿斑，各碎片均呈黄色，而较厚的碎片由若干层压叠而成。在纸状物碎片上还可看到少数未松解的小股绳头或线头。我们复将纸状物品与已知植物纤维，在同样放大倍数下作对比观察，发现测试的出土物样品与已知植物纤维纸在表面纤维分布和交结方面有同样的物理结构。

下一步是将测试样品置于显微镜下放大到80、100以至250倍来观察。所看到的现象与在低倍放大镜下所看到的现象相同。当将测试样品与已知植物纤维纸同在显微镜下分析对比时，所得结果也与低倍放大镜下的观察结果相同。这就是说，出土的纸状物测试样品表面由分散的纤维构成，它们按不规则的方式和方向作密集的交织，其表面物理结构与纸完全一致，在高倍显微镜下所看到的情景更为清晰。还应指出，无论用放大镜还是显微镜，都可以从纤维整体和宏观结构上判断出土物样品组成的纤维是植物纤维，而不是动物纤维或其他非植物纤维。

然而，当将测试样品纤维染色后，在高倍显微镜下分析，以决定是哪种植物纤维时，我们遇到了困难。因为纤维细胞中的微细结构遭到破坏，无法找到其细胞微细结构中的特征点。我们料想，使样品纤维细胞结构遭到破坏的主要因素，是南越王墓室内曾长期为地下水所浸泡。墓内壁上仍可见有明显的水线，墓内铜器、丝麻织物、玉衣和玻璃等，都在同样程度上因地下水的长期浸泡而遭腐蚀和破坏。因此，现在不但难以判断纸状出土物植物纤维细胞的微细结构，也无法测量其单个纤维的长宽度。我们还一度动用电子显微镜，仍没有达到预期的效果。看来，在纤维细胞破坏的情况下，一时还难以找到有效方法和手段来具体判断样品中的植物纤维属于哪种植物纤维。

样品纤维的宏观结构，在放大镜和显微镜下，甚至有时用肉眼观察，都可作出下列技术判断：1. 样品不是任何纤维的纺织品，因其表面没有纺织品所特有的成股纤维之纵横交织的规则经纬纹。而同墓出土的丝绢和麻布虽已腐烂，却仍明显可见其成股纤维的规则经纬交织。2. 样品的植物纤维是分散的纤维，作密集的不规则交织，不见有同向排列现象。通过高倍显微分析可以初步判断，样品中的植物纤维不是单纯的一种，而是一种以上的植物纤维；或者是以某一种植物纤维为主，而杂以别的植物纤维。这一点可以在显微镜下观察得到。分散的纤维交织在一起的未松解的小股绳头，可断为麻纤维。这是唯一可判断的一种纤维种类。

样品既已断为纤维组成，又排除其为纺织物，至此，样品的属性只有两种可能：它或者是纤维堆积物，或者是纸。有趣的是我们在南越王墓中看到纤维堆积物，它与纸状物同出于西耳室内。纤维堆积物放在平板玻璃铜牌饰上，而不是与铜匾在一起。用放大镜仔细观察，纤维堆积物是丝绢残迹和动物质毛类，较厚，多作单向排列，没有层次，与纸状物样品呈现分散的纤维不同。我们在该墓内还看到堆放在一起的粗麻绳，虽已被水泡烂，仍可见其明显的绳纹，而不是分散的麻纤维，与同墓内的纸状物也不相同。南越王墓出土的纸状物由植物的分散纤维



组成，作密集的不规则异向排列交织，有若干层压叠在一起，可逐步逐层揭开。它既非纺织品，亦非纤维堆积物或任何其他自然纤维构成物，但却与纸的表面有同样的纤维物理结构。因此，我们倾向于把它判断为早期的植物纤维纸。由于它出于象岗，建议称其为“象岗纸”。它与1957年西安灞桥出土的西汉纸有不少相同处，属于同一个技术等级。

灞桥纸出土于西北，象岗纸发掘于华南，两者类似，又属一个时期。因保存条件不同，象岗纸受到地下水的长期浸泡而使强度大减，纤维细胞组织遭到破坏，但它与灞桥纸一样，是经得起检验的。灞桥纸和象岗纸同属汉武帝时期，它们可能是各自独立发明的，也可能是通过技术传递，一方受另一方的影响而完成的。因此除了对它们继续进行技术分析以外，还要了解汉武帝在位前后中央政权与南越赵氏政权之间的各种关系以及当时的南北经济与文化交流。

灞桥纸与象岗纸对照表

	灞　　桥　　纸	象岗纸
1	纸面由单个纤维作密集的不规则交织，但纤维分布不匀，疏密不等	同左
2	表面有少量未松解的小股绳头	同左
3	纤维较短，纸片平均厚度0.1 mm	同左
4	帘纹不显，抄造方法古老	同左
5	制成于西汉武帝时代（公元前2世纪），出土于墓葬	同左
6	强度不大，已裂成碎片	同左
7	置于铜器物下，作衬垫用，纸面有铜锈绿斑	同左
8	纸由若干层叠在一起，可揭开	同左
9	浅黄色	灰黄色
10	原料主要为大麻，间有少量苎麻	一种以上植物纤维，其中有麻纤维

从上面引述的文章不难看出，上文作者鉴定此纸状残片为“纸”，其根据主要是两点：1. 纸状物的植物纤维是分散的纤维，作密集的不规则交织。2. 与已知纸的表面有同样的表面纤维物理结构。

看来，后者的鉴定，似乎没有抓住事物的本质。纸的“表面纤维物理结构”随原料品种、打浆工艺、抄纸工艺、加工工艺等不同而不同。吸水纸疏而松，书画纸较细密，纸状残片与哪种纸作的比较呢？至于“由植物的、分散的、不规则的、异向排列交织”而成的薄片，那么，弹过的棉花片也是植物的、分散的、不规则的，异向排列交织而成的薄片，能不能算纸呢？显然不能。

要鉴定一件纸状残片是不是纸，首先就要从本质上看它是不是用造纸的原料，用造纸的方法制造出来的。不能认为看着像纸的薄片都叫纸。不能在既不知道是什么原料，也不关心它是不是用造纸的方法制造的，就凭着看到纸状物的基本成分是排列不规则的植物纤维，而鉴定它是纸。



上述两份鉴定报告，广州文管会已同时收入他们编撰的《西汉南越王墓》一书，1990年由文物出版社出版。南越王墓已在原墓地建成宏大的博物馆，向观众开放，没有什么“西汉象岗纸”一说。

三、天水放马滩纸地图状残片

（一）基本情况

据甘肃省文物考古研究所报道：[28]1986年3月，甘肃天水市小陇山林业局党川林场的职工，在放马滩护林站修建房舍时，发现一古墓群。墓葬100余座，当年共发掘14座。根据墓穴形制及墓中器物断代，13座为秦墓，另一座（即发现纸状地图的墓）为汉墓，此汉墓的墓葬结构与秦墓基本相同，但随葬器物特点接近于陕西、湖北云梦早期汉墓的同类器物。所以此墓的时代断在西汉文景时期（前187—前141）。[39]

报道还说：死者尸骨无存，葬式、性别不明。出土的地图状残片位于棺内死者胸部，质性薄而软，因墓内积水受潮，仅存不规则碎片。出土时呈黄色，现褪变为浅灰间黄色，表面有污点，表面平整光滑，用细黑线条绘制山、河流、道路等图形，绘法接近长沙马王堆汉墓出土的帛图，残长5.6 cm，宽2.6 cm。此西汉墓出土的器物共6件，其中3件置于棺内，3件放在棺头端与椁之间。在棺椁之间的有漆耳杯1件、陶瓮1件、陶壶1件；置于棺内的有木梳1件、木篦1件、纸地图状残片1件并称其为“纸地图”（见图2－21）。[39]

对于这件地图状残片，评说不一。有人说，“纸地图”用的纸比“灞桥纸”更早，质量更好，即公元前2世纪的西汉初期就已经有了适于作书写和绘制地图的高级植物纤维纸，并确认为麻纸。[32]

也有的人认为这件事疑问很多。这座墓是否西汉墓，有问题；是否是“纸质地图”，也有问题，在一个因腐蚀而使死者尸骨无存的墓穴环境下，纸是不可能保存下来的。[29][30]

（二）分析研究

放马滩纸地图状残片是一件在国内外影响很大的考古新发现，曾作为西汉纸的代表展品，多次在国内外作巡回展出。但是，对这件文物的认识，国内还存在很大分歧，除对断代问题存在不同看法外，对实物的分析检验也有不同意见。有人说，他们曾做过检验，结果“确认为麻纸”，“镜下观察纤维分散及分布情况良好，对样品透光显微观察也发现纤维分布较均匀，按异向紧密交织，纸上斑点经放大镜观察为霉菌所致，纸上地图由细毛笔蘸墨所绘”。认为这证明公元前2世纪西汉初已有了纸。[32]

另一种意见对于这样一个鉴定结果，认为靠不住。因为纸是一种易分解、易腐蚀的物质，现今用纸饭盒取代塑料饭盒，就是取其易分解的特性。纸，特别是古纸，在水中稍受外力就分散瓦解，这是大家都熟知的现象。据放马滩发掘简报称：与地图状残片同时出土的文物只有陶器、木梳一类耐腐性较强的物品。墓内积水受潮，尸骨无存，死者的衣服等全部分解消失了，而“纸地图”却还能存在，这是不合常理的。

1990年，故宫举办中华文物荟萃展之际，笔者蒙国家文物局和故宫主管人员



的支持，特许我们带显微镜作了现场直接观察，并拍了照片。当时观察的印象是：地图状残片表面细平，质灰白色，从直观估计，其厚度约为0.1～0.2 mm，重量约为70～80 g/m^2。表面画有黑色线条及黑点，残图是由数个残片拼接而成。表面附有大量泥状或粒状物，有如涂料糊在纸面，正反面都有。表面有的纤维短粗僵直，给人以纤维渣的感觉，无明显的分丝帚化现象。

纤维在表面的分布状态，有些部位是随机的，与泥状物混在一起；但在边沿部位，以及中间某些局部则呈现出明显的纺织品纵横织纹。由于纸面糊有泥状物及纤维渣，织纹往往不易被察觉，容易给人以纸的印象。织纹线条均匀，线粗约0.03～0.05 mm，平织（图2－18～图2－21及图版伍）。图中箭头指示部位织纹较明显。

根据以上观察，认为此地图状残片很大可能不是纸地图，而是片织物残片，也可能是帛地图。因墓中多年积水，材质腐残，一部分织物降解成分散的纤维断片，与墓中的浮泥混合，又附着在残片上。附着物多的部位给人以纸的感觉，并使黑色线迹模糊。附着物少的部位则纵横织纹可见，黑色线条也相对较清晰。

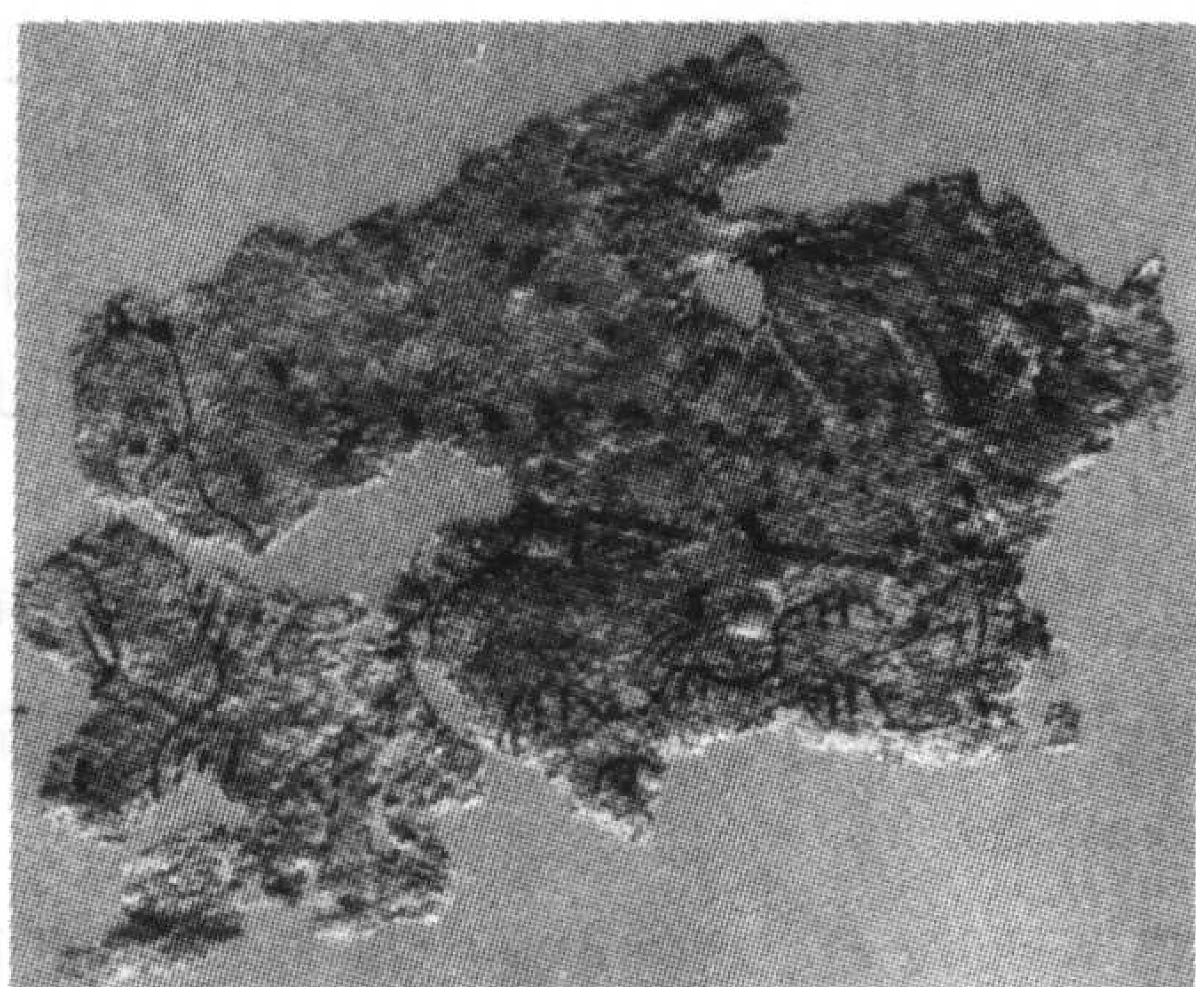


图 2－18 放马滩纸地图状残片

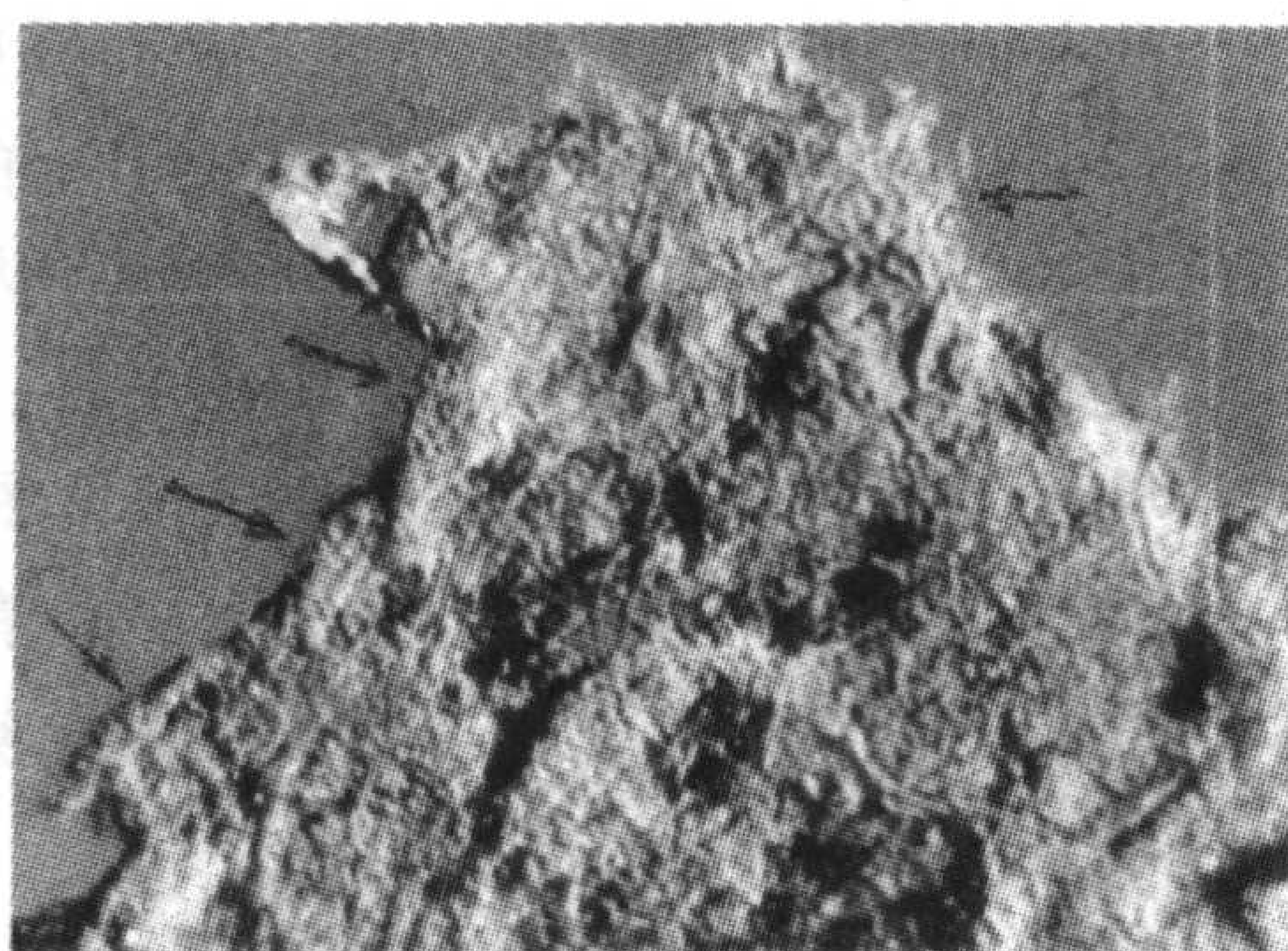


图2－19 残片局部有织纹现象 ×6

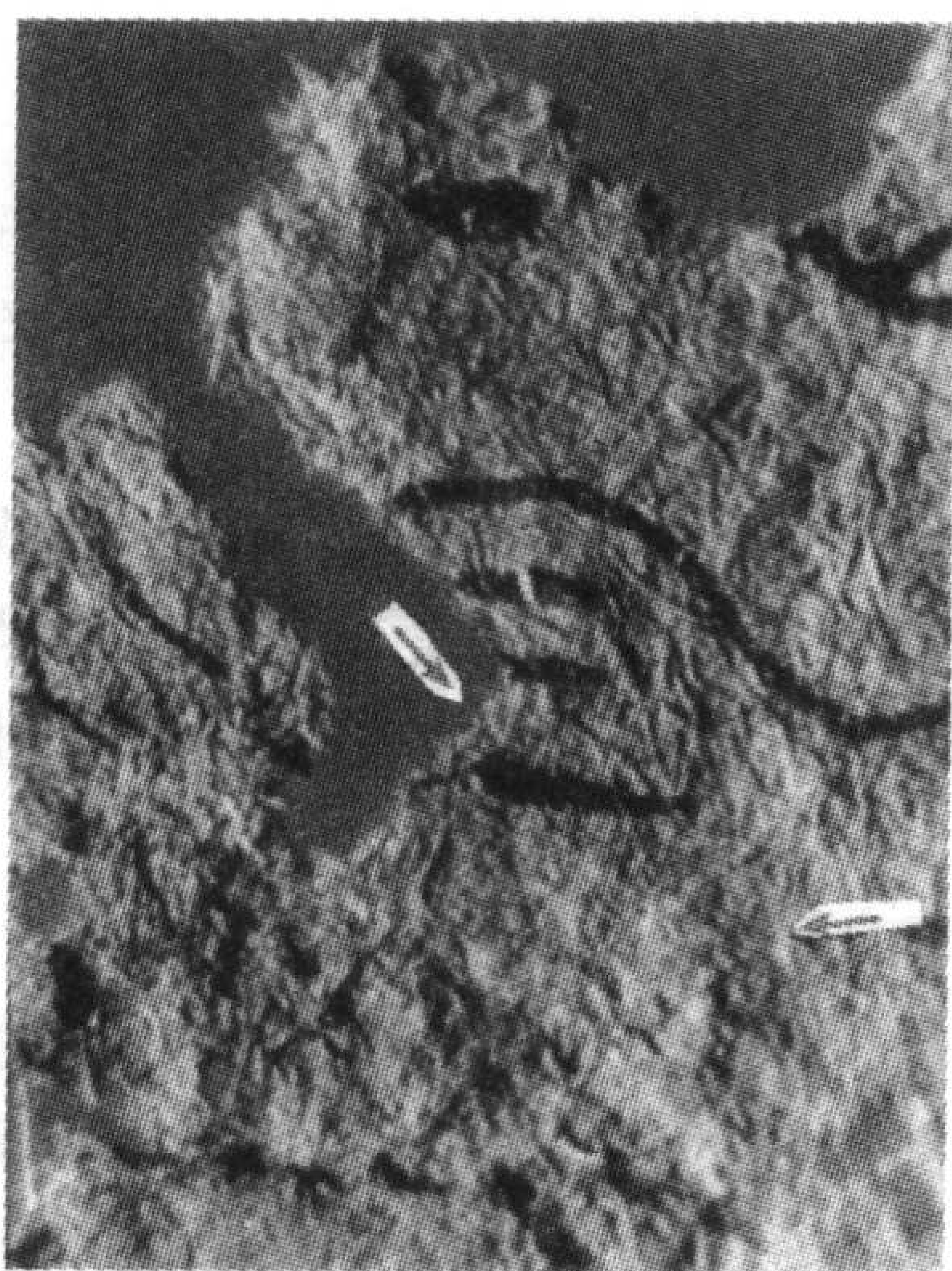


图2－20 残片局部有织纹现象 ×6

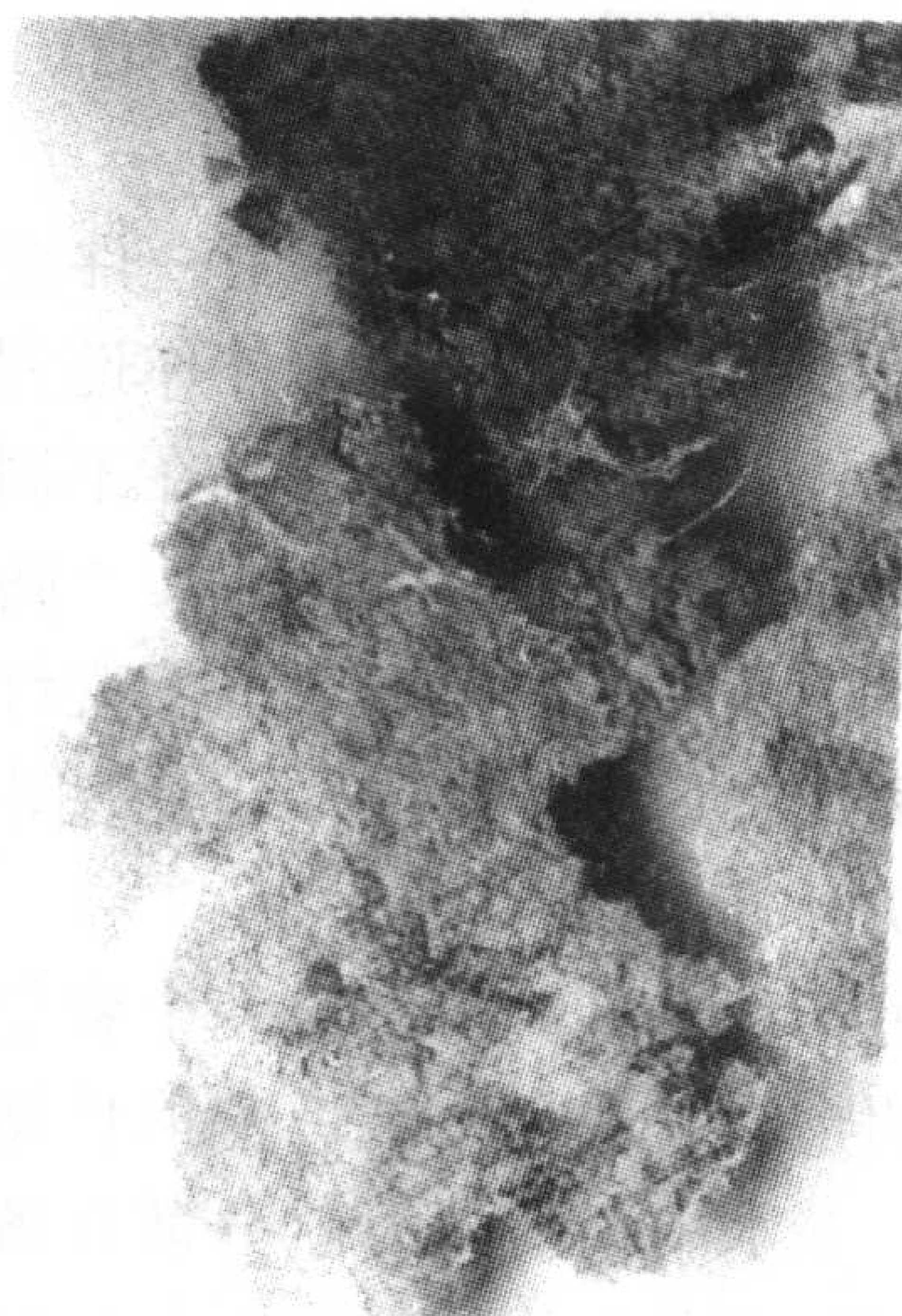


图2－21 残片背面、表面附有大量泥状物，实物为数个残片拼接而成 ×4



当时由于条件的限制，只能在短时间内，在参观现场工作，又不能取样剖析，因为展出部门无权给我们提供样品，因此未能对其成分作出明确鉴定，起初也曾怀疑过是否为较晚期的涂布纸，后来仔细观察，认为不是纸，并希望有机会再作详细剖析。

1992 年 12 月，当此残片又以西汉纸地图的形式在中国历史博物馆展出时，中国造纸学会负责人曾拜访了中国历史博物馆负责人，建议共同对此地图状残片作个全面鉴定，并取样剖析。但是展品是从外地调来的，历史博物馆不便安排。经商议双方联合向文化部递交一份报告，但此事至今未见分晓。对于这件文物的分析研究还很不够，也未能查明是麻还是丝、还是葛。但我们愿将上述不能以“纸地图”定论的初步观察意见公布于众，以供大家参考。

四、四川绵阳西汉墓出土纸片

（一）基本情况

1998 年 5 月，造纸研究所受绵阳市博物馆委托。对绵阳永兴镇二号西汉墓出土的纸片并进行分析鉴定。

1995 年 2 月，四川绵阳永兴镇二砖厂在取土制砖时在双包山地区发现一座大型古墓，四川省文物考古研究所及绵阳市博物馆组织专业人员发掘，发现墓中除其他文物外还有一纸片。

据四川绵阳市博物馆《绵阳双包山汉墓发掘简报》报道：双包山是一处重要的古墓区，占地面积达 10 万余 m^2。在历年的考古发掘中，曾先后出土了一些贵重文物，如全国最大的东汉铜马、最高的东汉摇钱树以及汉代至六朝的早期瓷器等。此次发掘的双包山古墓是其中之一，为一座大型土坑木椁墓，墓圹长 24. 2 m，宽 6. 5 ~ 11. 2 m，深 2. 7 ~ 4. 4 m，木椁分前室、后室、东厢、西厢，共 6 间。墓中没有发现有纪年器物，但根据墓葬形制和器物断代，此墓为西汉墓，上限为文帝时期，下限为武帝初年。[41]

墓中纸状残片一片，发掘于木椁的中部，约 5 cm × 5 cm，造纸研究所检验的样品为出土残片的一部分，大小约 1. 5 cm × 1. 5 cm。与纸状残片同时出土的器物有陶器、漆器、木器、竹器、铜器、铁器、玉石器、钱币、车马饰件及纺织品残片等 1 000 余件，其中的经脉漆雕木人和原始瓷器对研究古代经脉学和四川瓷器的起源具有重要意义。

（二）分析鉴定

1. 外观分析

借助于放大镜及简单的测量工具观察测定。纸状残片为棕黄色，厚度约为 0. 2 mm，局部有烟熏现象，纸面具有规则的线状压痕，痕宽约 3. 5 mm，纸面还附着有一些迎光发亮的物质，作条状分布，条宽约 1 mm，亮条间距约 2 ~ 3 mm（见图 2 – 22）。

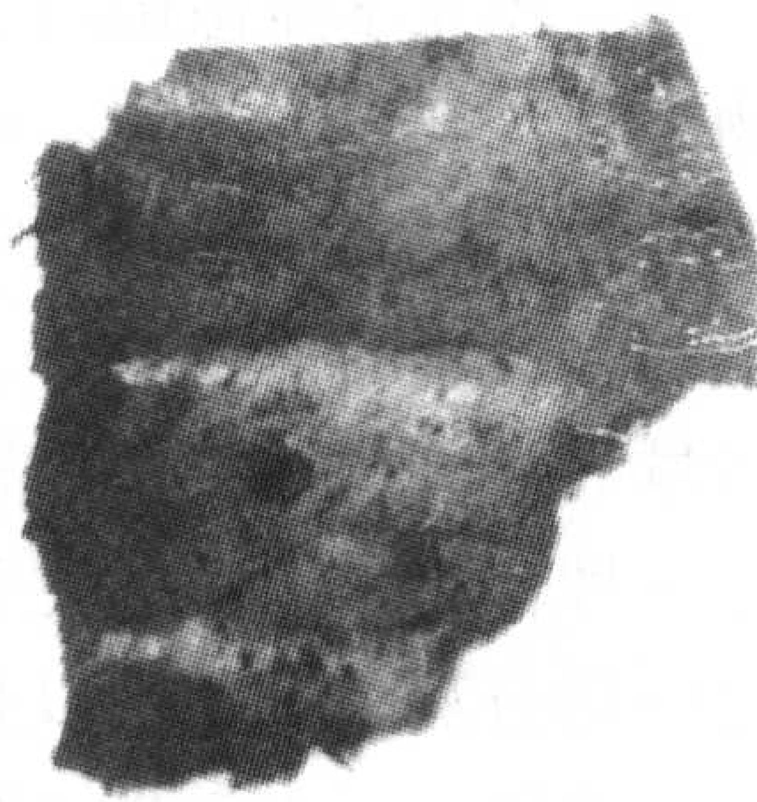


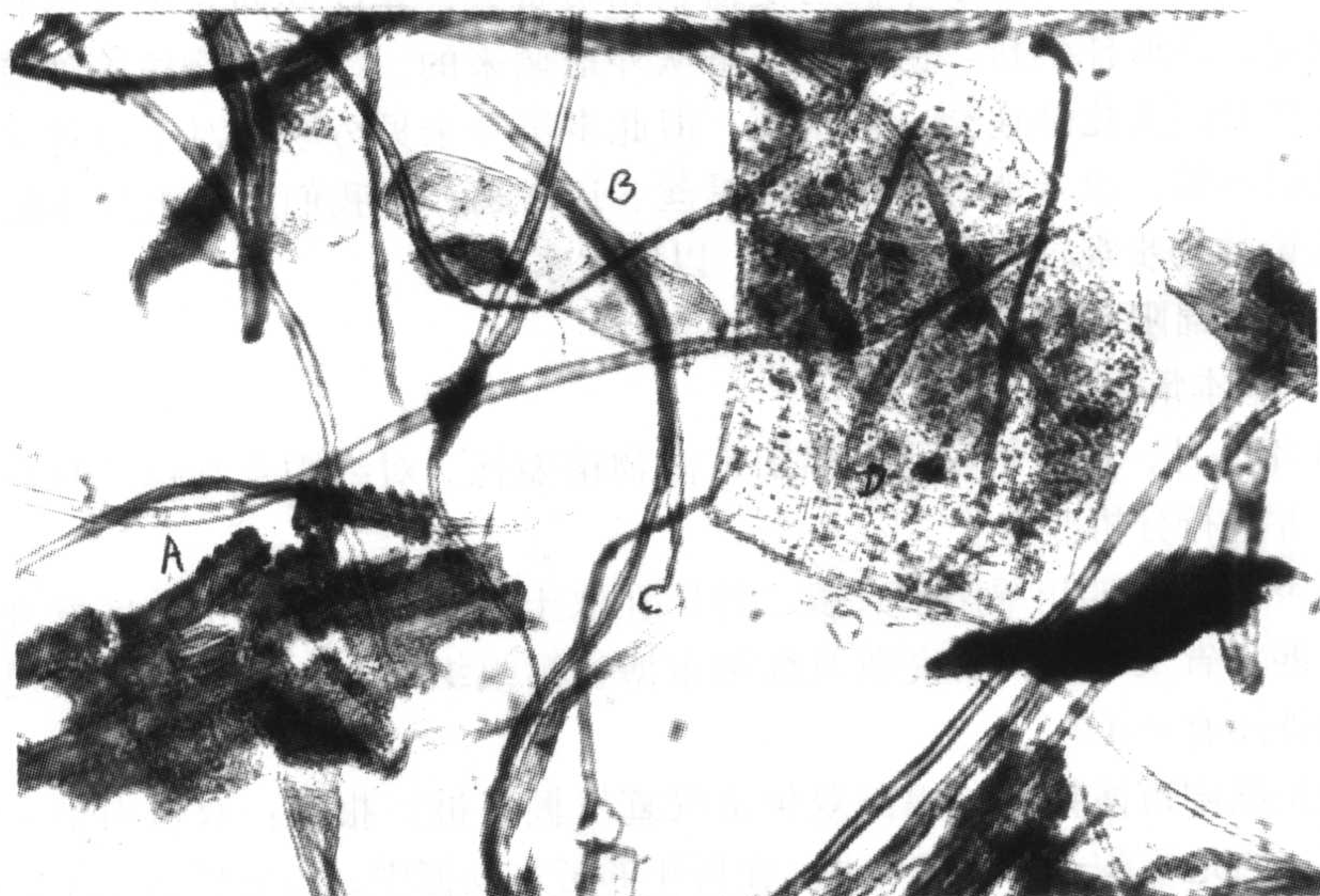
图 2 – 22　绵阳出土纸片实物，LM × 3

2. 显微镜分析

取试样少许，经水湿润后置于载玻片上，使用 Glafe C 碘染液染色制片，然后置于显微镜下观察。Glafe C 染液可使不同制浆方法的纸

浆及不同种类的纸浆纤维呈现出不同的着色现象，以助于分析鉴定。

在显微镜下纸状残片的纤维形态见图 2－23，纤维较为细短，平均长度仅约 1 mm左右，宽度约 20 μm，与纤维细胞相伴的还有大量的薄壁细胞，其形状多为枕形和球形，导管分子为管状，壁上有明显的网状纹孔，表皮细胞为锯齿状，齿形不规则。根据以上特征可以断定此纸状残片的纤维原料为 100% 的麦草浆。



A—麦草表皮细胞　B—麦草薄壁细胞　C—麦草纤维　D—瓦楞纸黏合剂

图 2－23　纸状残片中各种细胞形态

再从试样的染色现象观察，纸浆多显黄绿色。纸浆中还含有相当量的纤维束，并且断损的纤维较多。这些现象表明，纸状残片所用的浆料为半化学机械麦草浆。

观察纸面上附着物，发现为一种透明的片状物，与染色剂作用显黄色，黏着在纸表面上，起着一种黏合剂的作用。

3. 扫描电子显微镜与 X 射线能谱分析

上述光学显微镜的分析，认为残片原料为半化学机械麦草浆，纸面上的附着物为黏合剂，为进一步地证实此结论是否正确，特做以下试验：

试样用真空镀膜机喷上碳、金导电层后进行电镜——能谱测定，分别测定纸浆与黏合剂的元素成分。纸浆谱峰表明：纸浆中除有机纤维成分以外，还含有相当量的无机物，其中以钙的含量较为突出。可以判断，试样在制浆的过程中使用了一种含钙量较高的化学药品，造纸工业上生产半化学机械草浆常用的化学药品之一是石灰。因此可以推断，此纸状残片的浆料是石灰半化学机械麦草浆。从而进一步证实了光学显微镜分析认为此试样为半化学机械麦草浆的论断是正确的。

图 2－24 为残片表面附着胶黏剂的电镜—能谱分析谱图，谱图表明：胶黏剂中的无机元素主要是硅，结合电子显微镜下此黏合剂呈透明、膜片状形态来看，此胶黏剂可鉴定为硅酸钠（水玻璃）。硅酸钠是瓦楞纸工业上常用的一种黏合剂，作纸板的层间粘合使用。能谱分析只能测出试样中钠以后的元素，因此硅酸钠中的



钠元素在谱线图上表现不出来。图中较高的硅峰表明有相当量的胶黏剂——硅酸钠附着在纤维上。

4. 鉴定结论

以上分析化验结果表明：绵阳双包山西汉墓出土的纸状残片不是“西汉麻纸”，而是现代生产的瓦楞纸板残片，原料为100%的麦草，纸浆为石灰法半化学机械浆，纸上的条痕为瓦楞纸板机的压痕，纸面的附着物为纸板黏合剂硅酸钠。

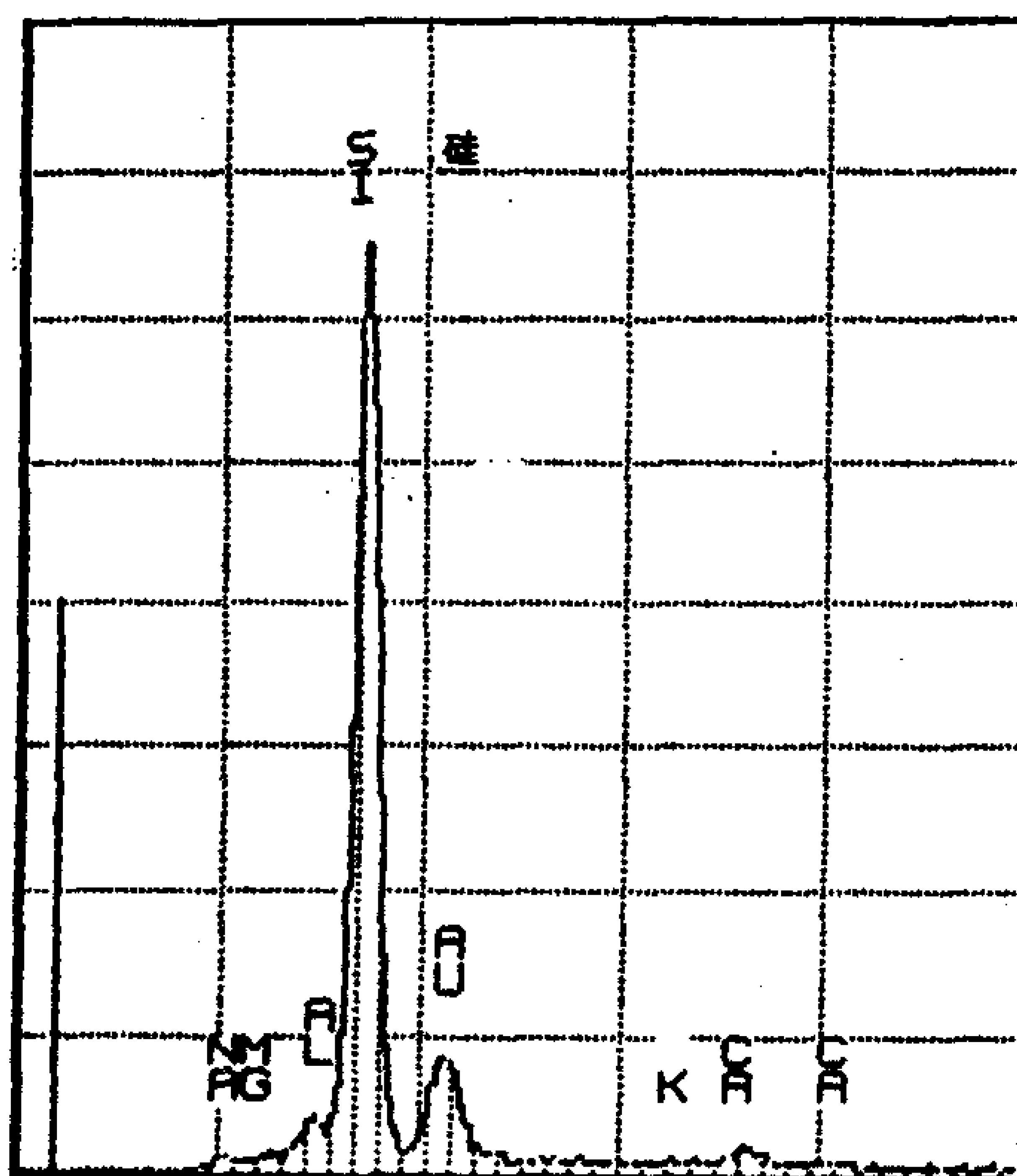


图2－24　纸片上自遗物能谱分析，硅含量高

瓦楞纸板为一种纸箱材料，广泛用于包装领域。此种纸板一般由面层、中层及底层组成，高强度瓦楞纸板则层数更多。面层通常使用木浆挂面纸板，质量较好，可在纸面上印刷商标或图案；芯层质量较差，通常使用的是瓦楞原纸，常由废纸或半化学机械浆制成；底层纸质量常介于面、芯层纸之间。在瓦楞纸机上，芯层的瓦楞原纸经过热压机加工成具有波浪折纹的纸芯，再由胶黏剂将纸芯与面层纸板和底层纸板复合在一起，即为瓦楞纸板。

绵阳西汉墓出土纸状残片即是上述瓦楞纸板的芯层的残片，纸上的线状条痕即是热压机的压痕，不是手工纸的“帘纹”。纸面上条状分布的附着物是黏合剂硅酸钠，是一种近代的化工产品。瓦楞纸板在我国20世纪50年代才试制成功，四川地区有生产。因此，墓中出土的纸状残片可能是近期盗墓者混进去的东西，并非西汉古纸残片。

以上鉴定结果寄交绵阳博物馆后，接到他们的电话表示感谢，并说经详细查看，墓室中有个洞。其纸状残片可能是盗墓者带入的东西。可见西汉墓中出土的纸，不一定就是西汉纸，沧桑千年，变化难测，引以为戒。

综上所述，近几十年来，以墓葬形式出土的西汉纸状残片，有的不是纸，有的不是古纸。在国内外影响很大的“纸地图”，问题还颇多，很可能是片帛或麻织物残片。

除以上几处墓葬发掘之外，还有几次非墓葬发掘的纸状残片或类纸物，主要发现于西汉烽火燧、驿站等遗址，继续讨论研究如后。

五、甘肃居延金关纸

（一）基本情况

在甘肃北部，额济纳河流域，绵延三百里，古时称居延，1942年考古学家劳干发现有文字的东汉纸，也是在这一带。肩水金关在额济纳河流域南部，为一座汉代烽塞关城。

据甘肃居延考古队报道：[42]1973年至1974年在肩水金关、甲渠候官、第四隧道处进行有计划的发掘。在编号为EJ的金关遗址处，开探方37个，掘获简11 577



枚及其他实物 1 311 件，纸状残片两件：一片较大，一片较小。大片编号为 EJT1：011，出土时团成一团，经修复展平，长宽约 12 cm×19 cm。根据同一处出土的竹木简，最晚年代是宣帝甘露二年（前 54 年），以此作为纸的断代依据，认为它比蔡伦献纸早约 150 年。小片纸编号为 EJT30：03，长宽约 11.5 cm×9 cm，据出地层及简牍，属于平帝建平以前，即公元前 1 年至前 6 年，也以此作为纸的断代依据，认为它比蔡伦献纸约早 100 年。

对于居延金关纸的断代，有的学者认为不可靠。因为居延这一带之汉代烽燧，自西汉至东汉都一直在沿用，是汉族与边疆少数民族进行战争的通道。毛乃琅先生说：“东汉时期（公元 120 年）护羌校尉马贤率兵击败羌族入侵；公元 114 年羌酋号多分兵攻武都（现甘肃成县），并进扰陕西汉中，汉中守将联合板楯族兵，并击破之。公元 162 年，先零羌、沈氏羌攻扰张掖、酒泉及至凉州，桓帝派中郎将皇甫规率兵追击。……这些事都发生在这一带地区，免不了对地层和器物埋藏位置的干扰。[43]

（二）分析鉴定

1979 年，在甘肃省博物馆的配合及支持下，造纸研究所对上述两件出土纸样作了详细观察，并取样少许回北京作显微纤维形态分析及观察。据说出土纸样在修复过程中，也曾经过人工润湿和熨平等技术处理。纸上还留下一些熨平时使用的垫布纹。

从外观看，小片样（EJT30：03）为几个絮状片连在一起，呈棕黄色，结构松弛，表面粗糙，纸中含较多的麻筋、线头、碎布片等，纸面无任何抄纸帘或抄纸模留下的纹痕。在显微镜下观察，纤维无明显的舂捣分丝帚化现象。原料主要是大麻纤维，并含有微量蚕丝，估计是回收的破布、麻絮片。未经舂捣抄造处理，不能以纸定论。

较大的一片纸样（EJT1：011），色较白，质量较上述“小片样”好，鉴定结果分述如下：

1. 外观

白度约 40 度左右，纸片破残，残片尺寸约为 20 cm×19 cm，中间有若干虫蛀孔洞，纸质粗糙，表面明显可见麻段线头，结构松弛，纸面凹凸发毛，但粗糙程度较“小片样”轻得多（见图 2－25）。

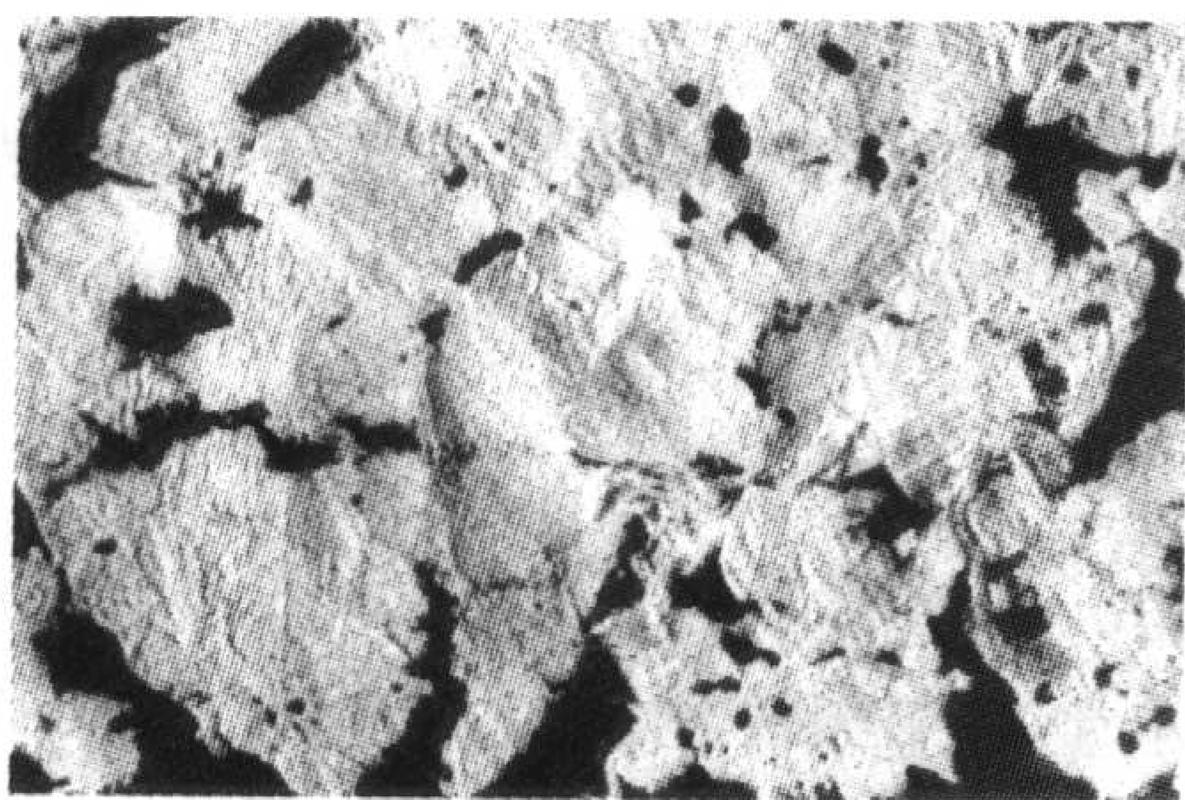


图 2－25　居延金关纸　×0.5

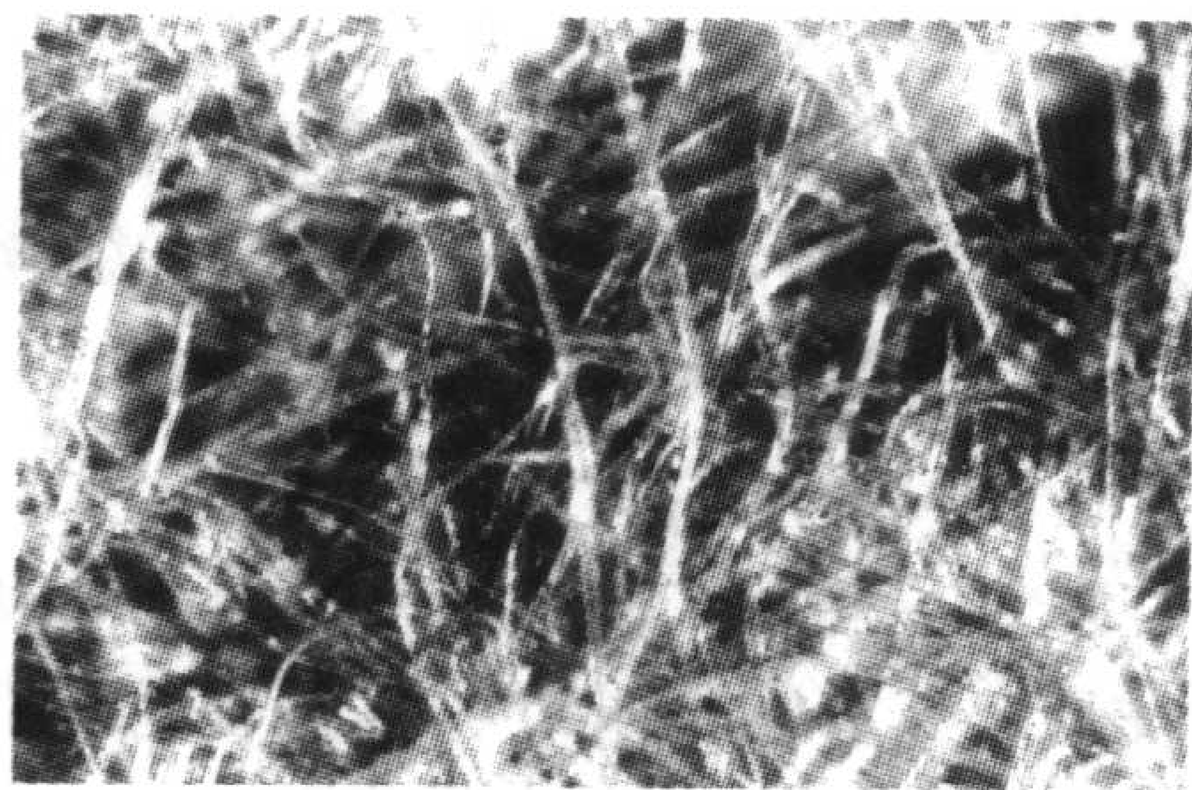


图 2－26　居延金关纸结构现象　LM×70



2. 实体显微镜及扫描电镜观察

纤维有明显的扁塌现象，纤维与纤维间的结合紧密程度随部位和正反面而异，有的部位较紧，有的较松。纤维分散不好，匀度不好，纤维束较多，同向排列的纤维亦较多，无帘纹等抄纸痕迹（见图2－26）。此纸没有经过必要的低浓悬浮成浆和初具水平的抄造成形过程。

3. 纤维形态观察

纤维用碘氯化锌染色显酒红色，纤维柔软，成分为大麻类纤维。纤维壁有明显的分丝帚化现象。已帚化的纤维约占纤维总数的30%～40%，从纤维壁上分离下来的微纤维，长度较长，这说明纤维在水中经受了时间较长而作用力不十分猛烈的机械处理（见图2－27）。试样中还含有少量丝质纤维。

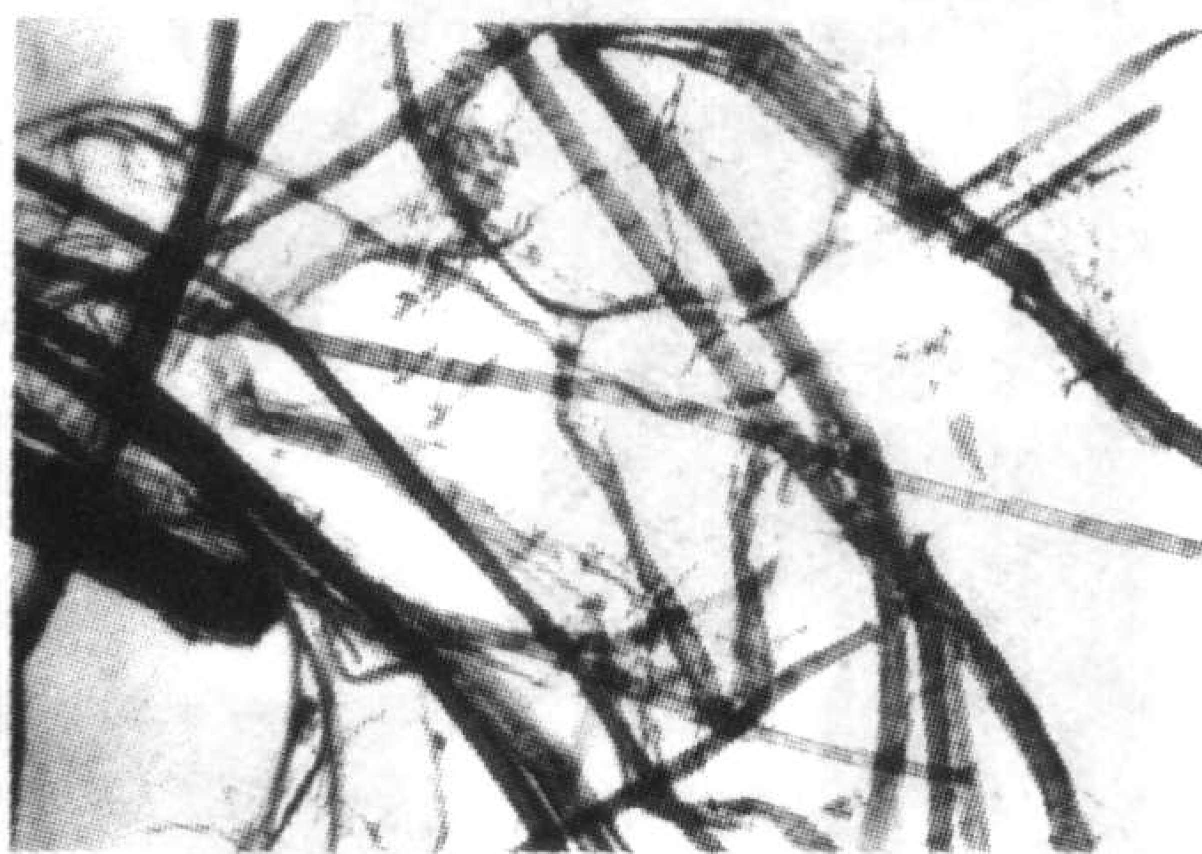


图2－27　居延金关纸纤维帚化状态　LM×70

以上现象表明，居延纸EJT1：011号样是由生白色的废旧麻絮、绳头、线头、布头并混入少量丝质材料制成。因其没有经过正式的荡料抄造过程，质地粗糙松弛，表面凹凸不平，纤维束多并起毛，但由于它经历了初步舂捣和一定程度切断的基本工序，从纸本身看，可以视为纸的雏形或原始纸。

六、陕西扶风中颜纸

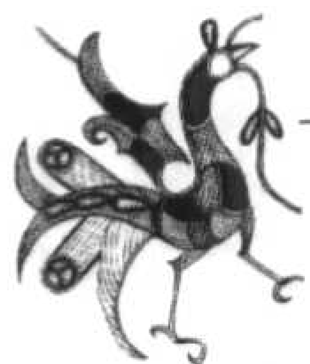
（一）基本情况

据罗西章在《陕西扶风县中颜村发现西汉窖藏及古代纸》一文中报道：陕西省扶风县大白公社长命寺大队中颜生产队工厂，于1978年12月发现一陶罐窖藏，经扶风县图博馆整理，发现罐中有一些铜器、钱币等古物90多件，在铜器中有几个铜泡，在铜泡中塞有几个小纸团，最大的一块为6.8 cm×7.2 cm。根据陶罐和钱币形式断代，此窖藏是宣帝前后的遗物，断代扶风中颜纸也是宣帝时期的制品，即公元前73年至前49年，约早于蔡伦献纸150年至170年。[44]

对于扶风中颜纸断代为宣帝时期的制品，也有学者提出疑问。认为扶风中颜纸及其相伴的各种器物出自一只倾倒残破的陶罐，其中除麻布、麻纸外，还有钱币、车马器、铜剑饰件、漆器、铜器附属器等，这样杂乱无章的窖藏组合相当罕见。储存的目的和动机，与窖藏相关的建筑遗址究竟是西汉的还是东汉的也没有搞清楚，因此断代为西汉窖藏及西汉纸根据不足。[45]

（二）分析鉴定

从外观来看，扶风纸和居延纸（大片）相近，纤维白净，白度40度左右，但质地粗糙，表面上麻段、麻束明显可见。纸平均厚度约为0.22～0.24 mm，但极不均匀，厚薄相差达3倍以上，在实体显微镜下观察，纤维扁平，纤维结合情况较居延纸略紧密，但孔隙度仍较大。纤维形态与居延纸近似，亦为大麻类纤维，打浆程度略高于居延纸。洗涤情况很差，有许多泥土，有的与纤维扭结成团或分散在纸的组织中，或成为泥砂层浮于纸面上。纤维分散度差，无帘纹。从纸质结构看，



扶风纸和居延纸同属一个类型，为麻质废料经过简单的切、舂（或捶打），晾干成为薄片。它虽具备了纸的初步形态，但是未经荡料、抄纸，表面十分粗糙，还不宜作为书写材料，也可视为纸的雏形。

扶风中颜纸的形态及纤维见图 2－28、图 2－30。

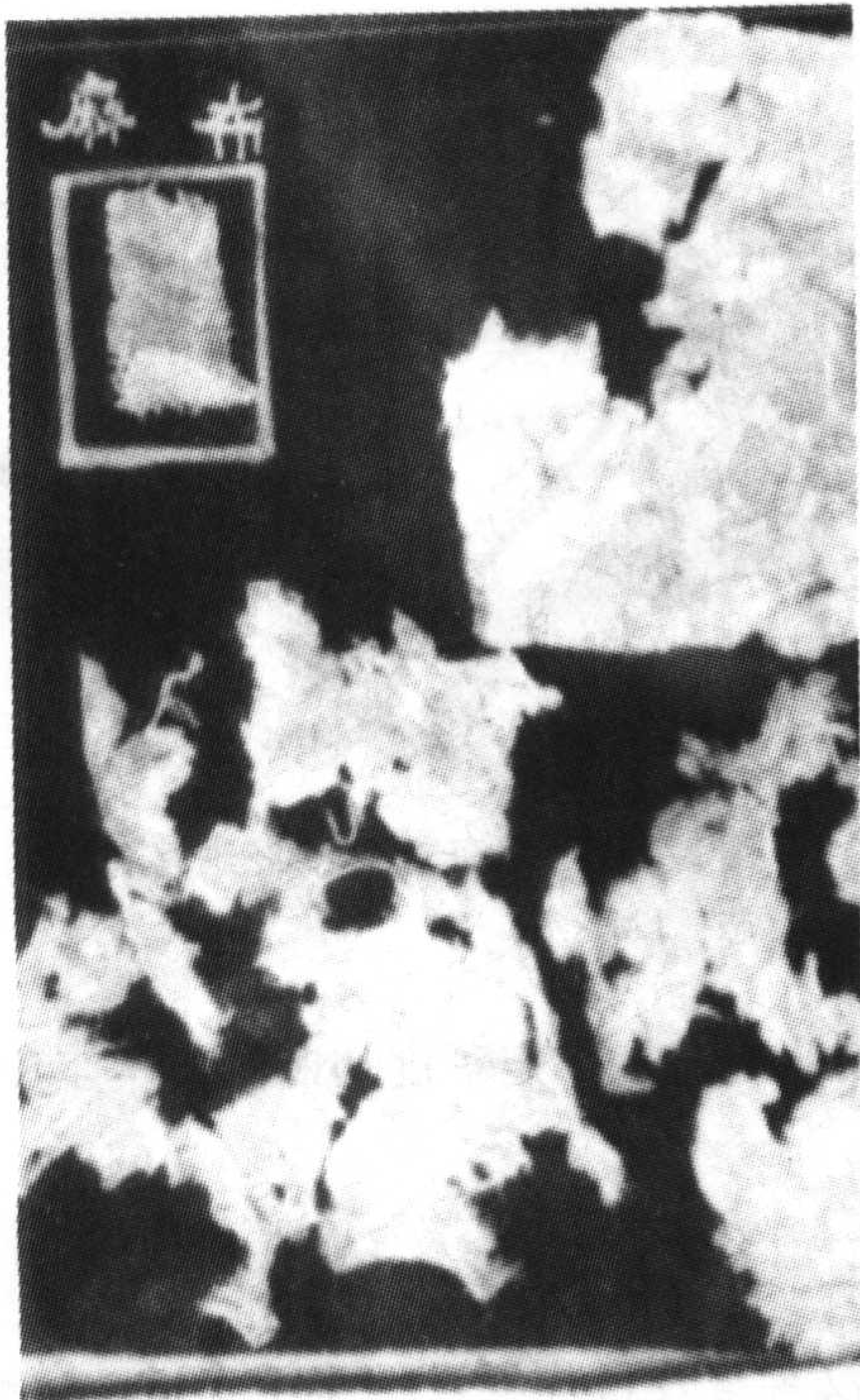


图 2－28　**扶风中颜纸**

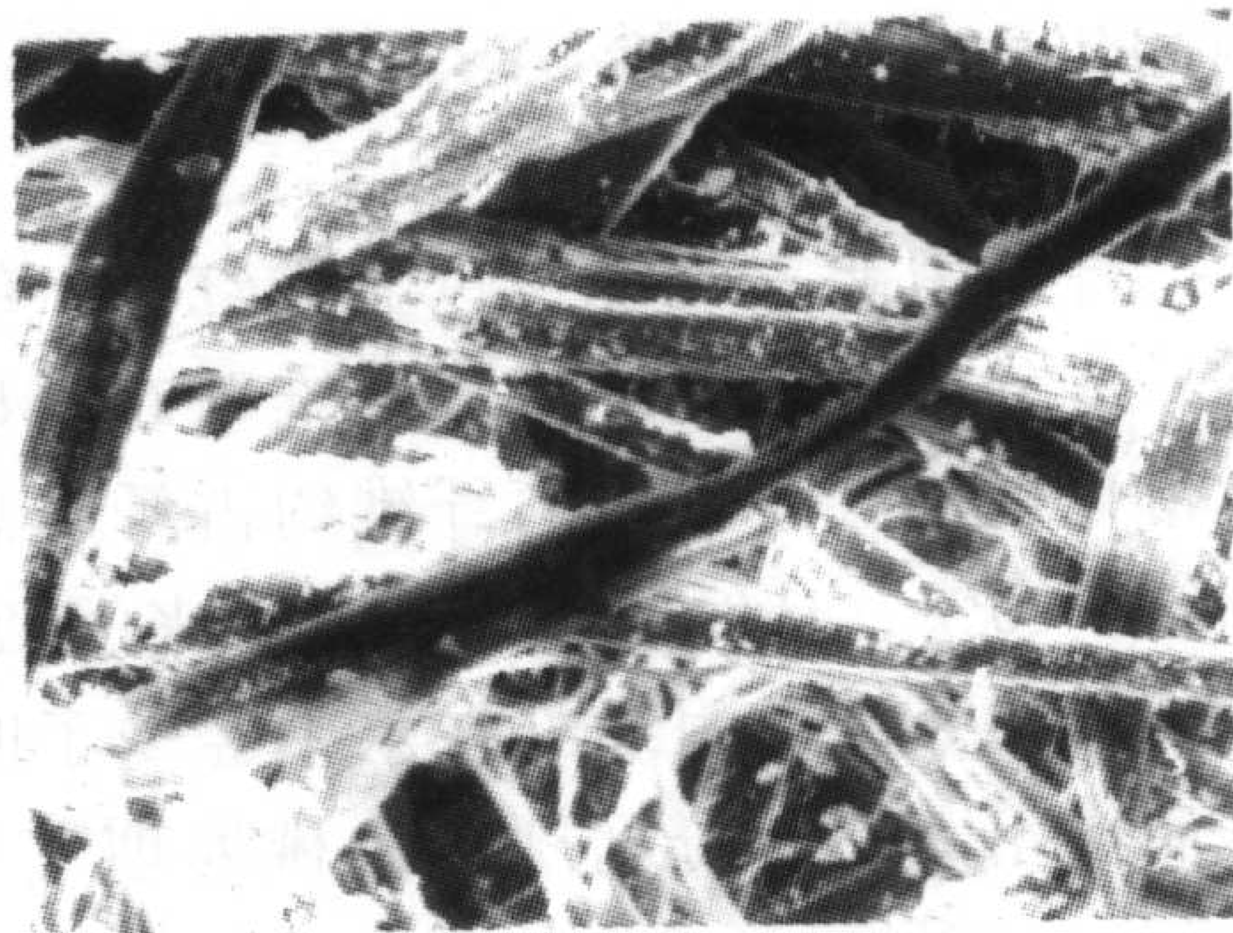


图 2－29　**扶风中颜纸的组织结构状态**　SEM × 100

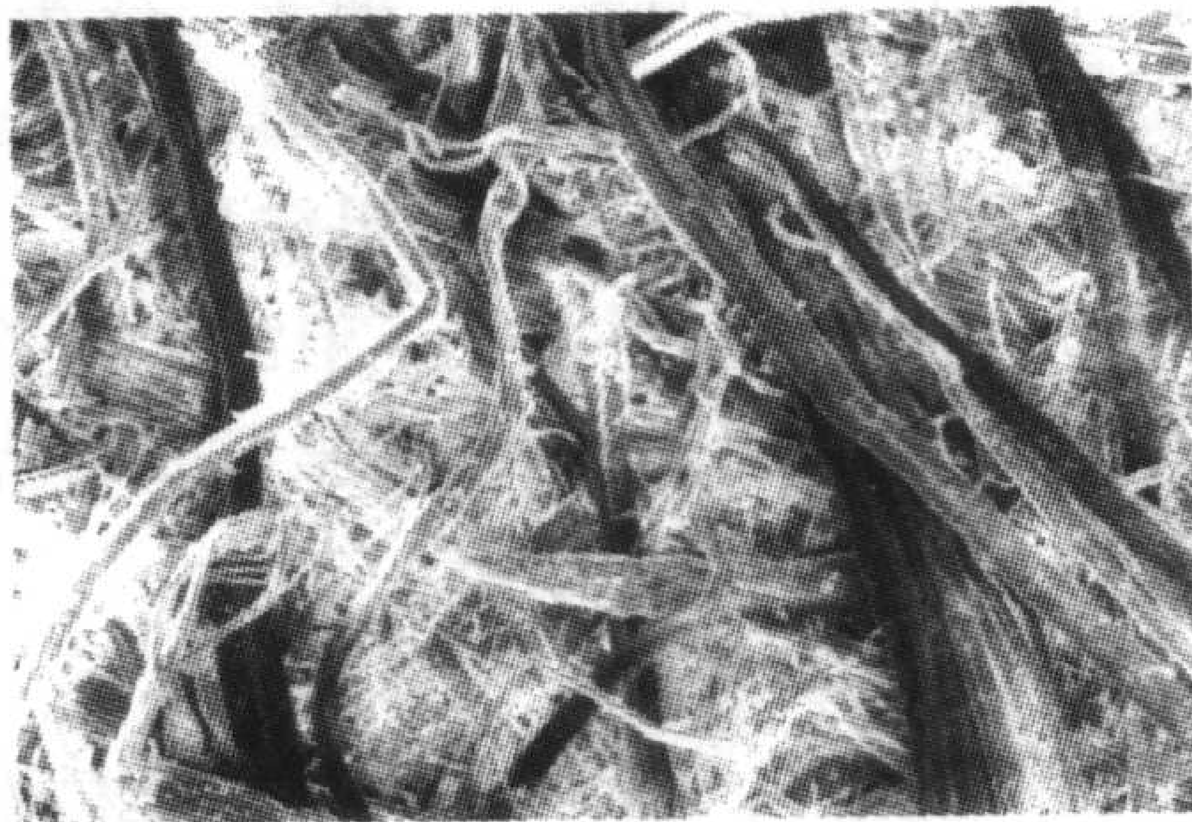


图 2－30　**扶风中颜纸，纤维大麻，帚化状态明显**　SEM × 100

七、甘肃敦煌马圈湾纸

据岳邦湖、吴礽骧等《敦煌马圈湾汉代烽燧遗址发掘简报》报道：1979 年，甘肃省博物馆与敦煌文化馆组成汉代长城调查组，对马圈湾汉代烽燧遗址进行试发掘，共出土实物 337 件。其中有麻纸状残片 5 件 8 片，另有尺、粮食、毛笔、石砚，还有丝、麻、毛织物残片等，同时出土的还有 1 200 多枚简牍，绝大多数为木简，竹简极少，内容大致有诏书、奏记、檄、律令、簿册、医药等。简牍记载的年代，最早为元康元年（公元前 65 年），最晚为王莽始建国地皇二年（公元 21 年）。由此断代麻纸也是这一时期遗物。[46][47]

麻纸残片是分别在 5 个探方处发掘的，有的与畜粪堆积一起，上面的灰层厚约 0.3 ~ 0.5 m，残片面积最大者，长 32 cm、宽 20 cm。造纸研究所受甘肃省博物馆委托，对发掘纸状残片进行鉴定。试验所用试样为甘肃省博物馆提供，是分别在第 2 号探方及第 9 号探方发掘的，试样大小约 1 ~ 3 cm，试样编号分别为 79. D. M. T2 及 79. D. M. T9，每个编号中又各有甲、乙两个样片，分析结果简述如下：

（一）试样 79. D. M. T2 分析检验



1. 甲样

从外观看，残纸的腐坏程度不十分严重，用手揉搓、折叠，纤维不见明显的碎断现象；纸片结构较松弛，但纤维分散程度较好，仅有少量纤维束浮现在纸面（图2－31）；迎光观察不见明显的抄纸帘纹，略现麻布纹。纸片色泽较白，近似于未漂亚硫酸盐浆的白度，用蓝光白度计检查，白度32度。纸片厚度约为0.3mm。

用显微镜和电子显微镜分析，纤维成分为麻，有中等程度的分丝帚化现象，根据其形态观察，打浆度约40°SR（图2－33）。纤维长度大多在1～4mm之间，平均2.5 mm左右，纤维平均宽度约20 μm。纸中加有大量的填料，从显微镜及电子显微镜下的填料分布量来看，估计填料用量约占纸页重量的20%～30%（图2－32），经扫描电镜/X射线能谱（SEM/EDXA）分析，填料的主要元素为硅、铝、钙、镁、钾、铁等，其中硅、铝、钙的含量相对较多，结合电子显微镜下的晶体状态观察，估计主要为瓷土和碳酸钙。能谱半定量分析结果见表2－4所示。

表2－4　试样79. D. M. T2甲样化学成分能谱分析

成分	原子数（%）	重量（%）
Al	16.45	13.10
Si	42.76	35.31
K	4.92	5.66
Ca	13.89	16.38
Mg	5.71	4.04
Cl	2.17	2.24
Fe	14.10	23.28
注：纸片两面的填料元素成分基本相同。		

2. 乙样

79. D. M. T2乙样全部现象与甲样基本一致，可能是同一种纸（见图2－34～图2－36）。

（二）试样79. D. M. T9分析检验

1. 甲样

纸面较细平，两面差不大，浮现在纸面的纤维毛不多见，纤维束不多见（见图2－37）。迎光观察，纸片呈现明暗相间的平行纹道，其间距及道宽各约为2 mm，是使用粗竹帘类工具抄纸的迹象（见图2－38）。纸片白度约20度。平均厚度0.28 mm。

在显微镜及电子显微镜下观察，纸片两面均涂有许多粒状物，并以淀粉作黏合剂，涂层有一定的厚度，几乎在纸面上连接成片（见图2－39～图2－42）。纤维成分为大麻类，纤维有较明显的分丝帚化现象，但也有不少未分散的纤维束，打浆度约30°SR～40°SR，纤维长度平均约2 mm，宽度约为20 μm（见图2－41）。

从扫描电镜下粒状物的晶形，及能谱分析的数据看，残片中粒状物的成分也主要是瓷土及碳酸钙，瓷土的晶形多为片状结构，而79. D. M. T2试样用的瓷土多

呈粒状结晶，粒度较大，相比之下，79. D. M. T9 甲试样的瓷土质量较好，SEM/EDXA 元素半定量分析结果如表 2－5 所示：

表 2－5　79. D. M. T9. 涂料成分能谱分析

成分	原子数（%）	重量（%）
Al	13.68	10.62
Si	41.56	33.48
K	5.07	6.37
Ca	17.46	20.30
Mg	0.20	0.14
Cl	8.52	8.58
Fe	12.73	20.51

为了了解瓷土等在此纸中是作填料使用还是作涂料使用，特对纸的断面进行电子显微镜观察，结果表明瓷土等主要集中在断面的两侧，即作涂料使用，并为双面涂布。

2. 乙样

白度较上述几个试样差，仅约 16 度，呈浅棕色，厚度约 0.5 mm，纸面一面较平，一面略现粗麻布痕，结构松弛，有少量纤维束浮现于纸面，纤维分散度较差，匀度较差，较粗厚。

在显微镜下观察，无填料和涂料，纤维形态和上述两样差不多，为麻纤维，有明显的分丝帚化，打浆度约为 40°SR，平均纤维长度约 2 mm，宽约 20 μm，细碎纤维较少，但纤维束较多（见图 2－43、图 2－44）。

（三）马圈湾纸鉴定结论

综上所述，分析结果表明：马圈湾出土的古纸残片，纸质不同，有的显示了明显的纸结构现象，并表明有加填和涂布工艺的运用；有的质量粗糙一些。根据观察到的现象判断，其中两个质量较好的纸样曾经历的生产工艺如下：

79. D. M. T2 甲样：

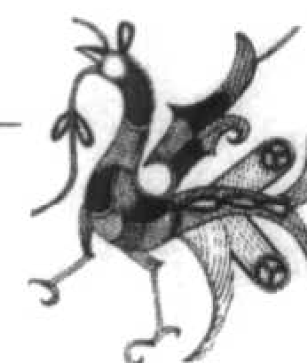
麻絮→剪切→舂（捶、打）→加填→在滤网（麻布帘纸模）上进行浇注成形→干燥。

79. D. M. T9 甲样：

麻絮→剪切→舂（捶、打）→在某种粗（竹）帘上抄制成形→干燥→涂布→干燥→另一面再涂布→再干燥。

经历上述生产工艺的纸产品，具备了相应的使用价值，而且这种纸还不是一般简单生产方法的纸，从对纸样的分析结果来看，有的纸质细匀、色白，具有一定强度，并特别出现了加填、涂布等工艺，根据可查到的史书记载，这应该是东汉晚期乃至东汉以后年代的产物（详见本书第三章）。

纸片出土于仅离地面 0.3～0.5 m 的灰层中，但纸质腐朽程度并不严重，不像在这样的存放条件下历时近 2 000 年的纸质物品，特别是其中的淀粉尚未变质。



马圈湾纸不能肯定为西汉纸。四片马圈湾纸及其纤维形态见图 2 - 31 ~ 图 2 - 44。

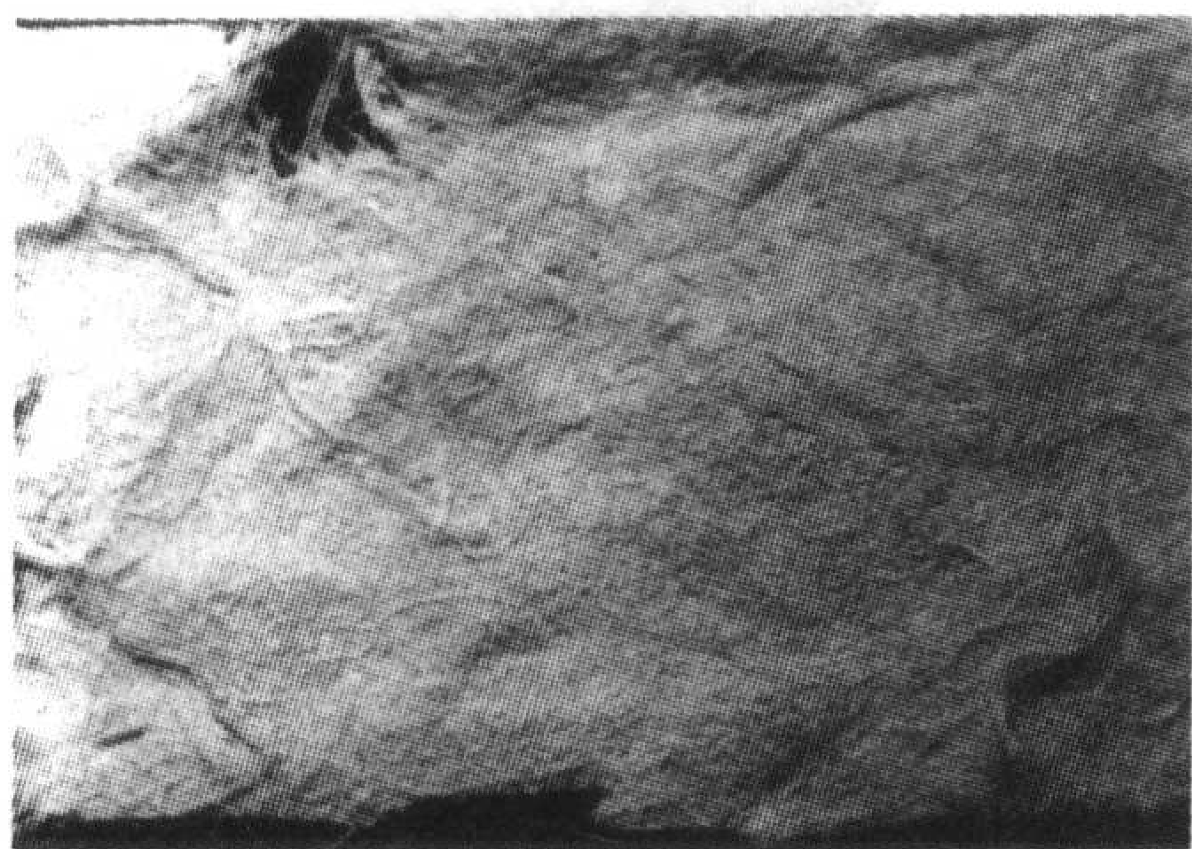


图 2 - 31　马圈湾纸 79. D. M. T2 甲样纸面细平　×3.5

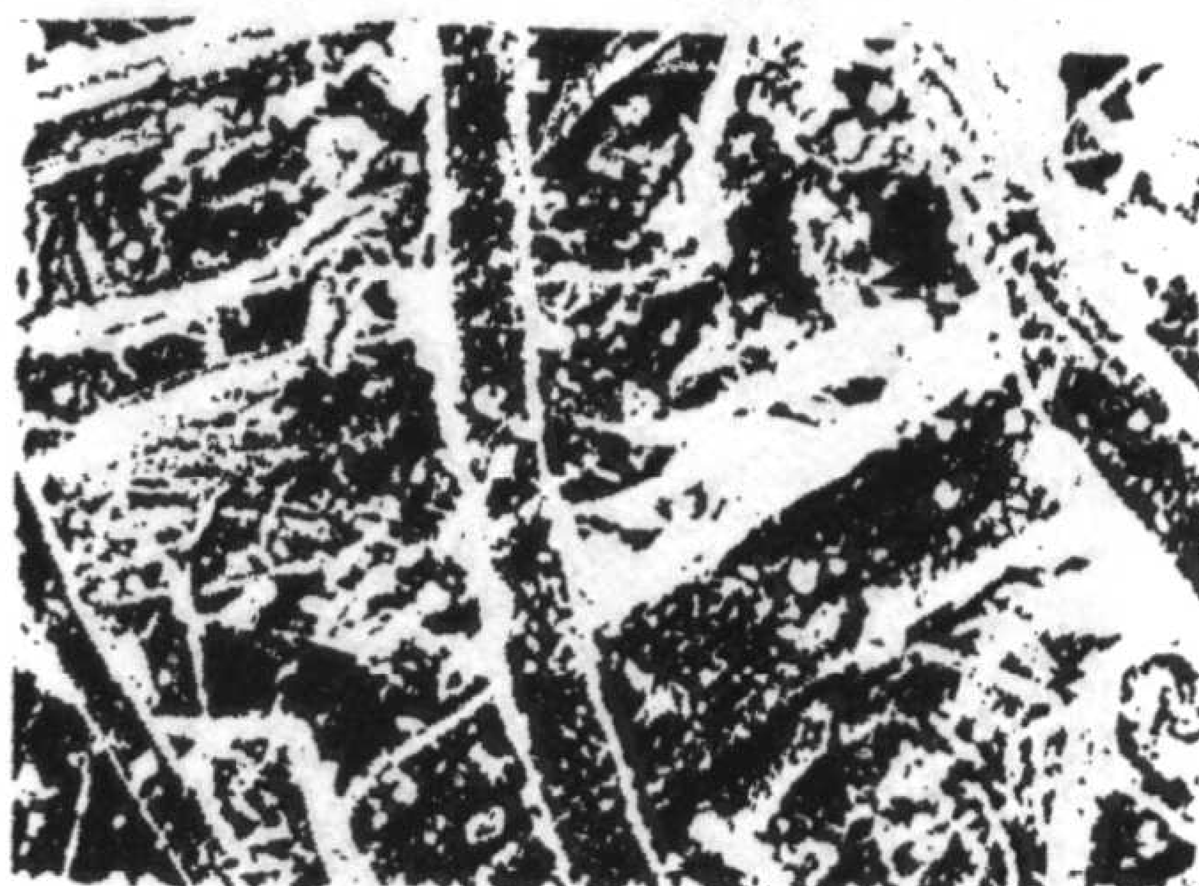


图 2 - 32　79. D. M. T2 甲样纸中有填料　SEM ×250



图 2 - 33　79. D. M. T2 甲样　纤维有分丝帚化现象，原料大麻　LM ×80

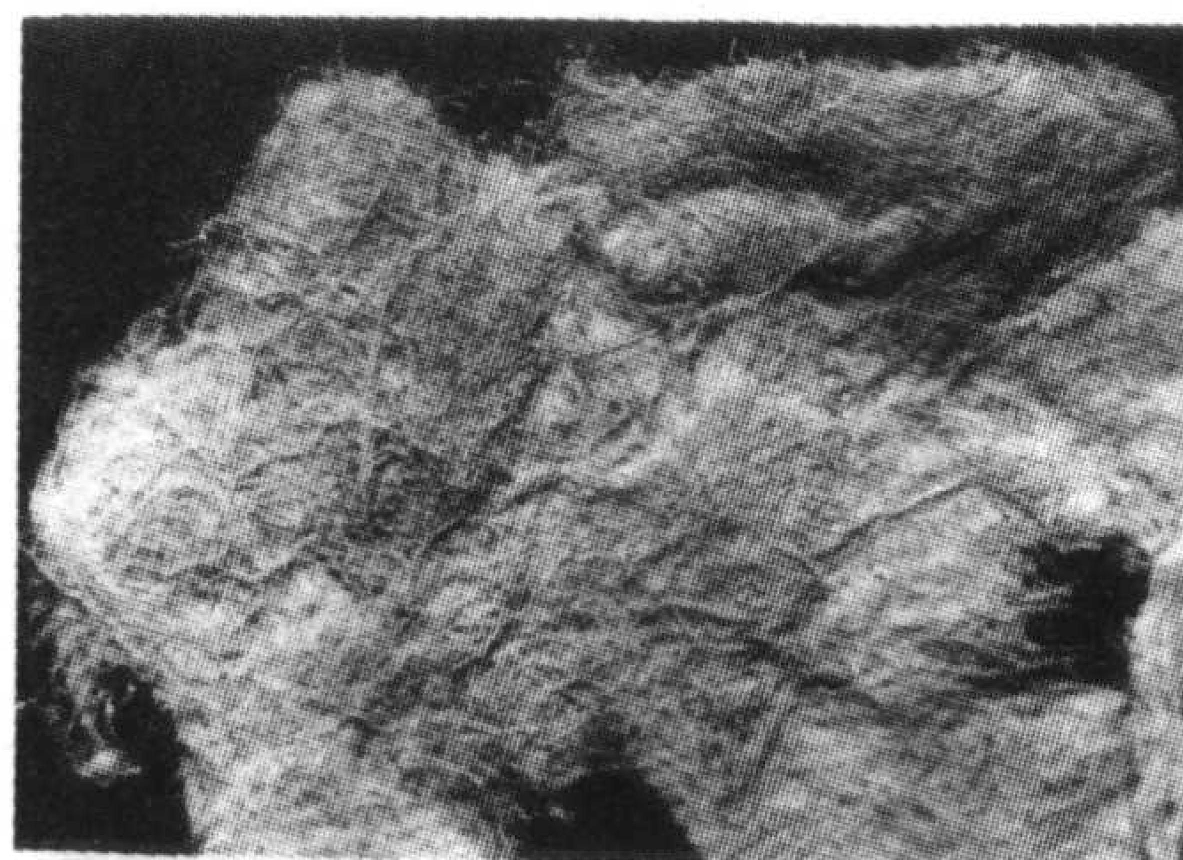


图 2 - 34　79. D. M. T2 乙样　×3.5

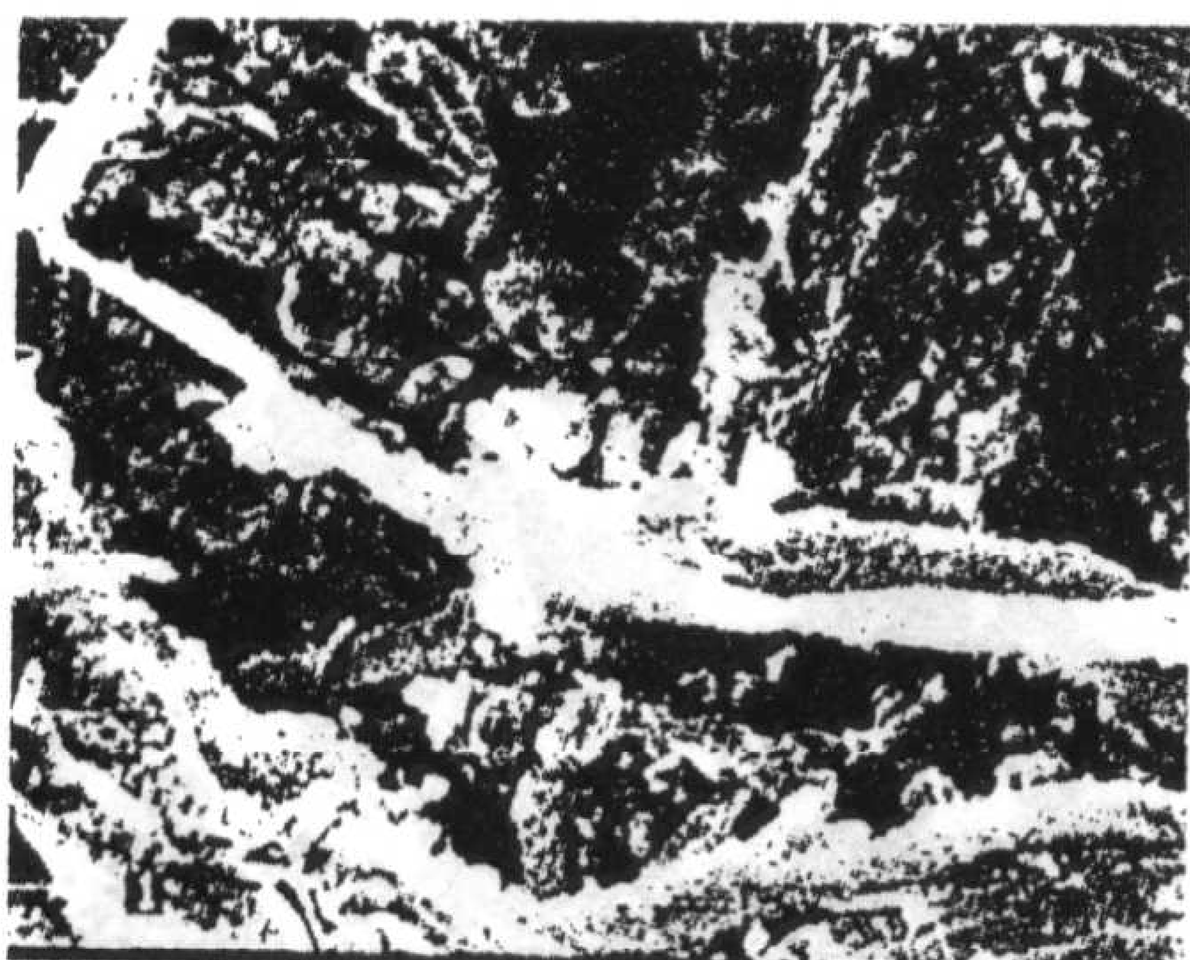


图 2 - 35　79. D. M. T2 乙样　纸中有填料　SEM ×250



图 2 - 36　79. D. M. T2 乙样　纤维有分丝帚化现象，原料大麻　LM ×80



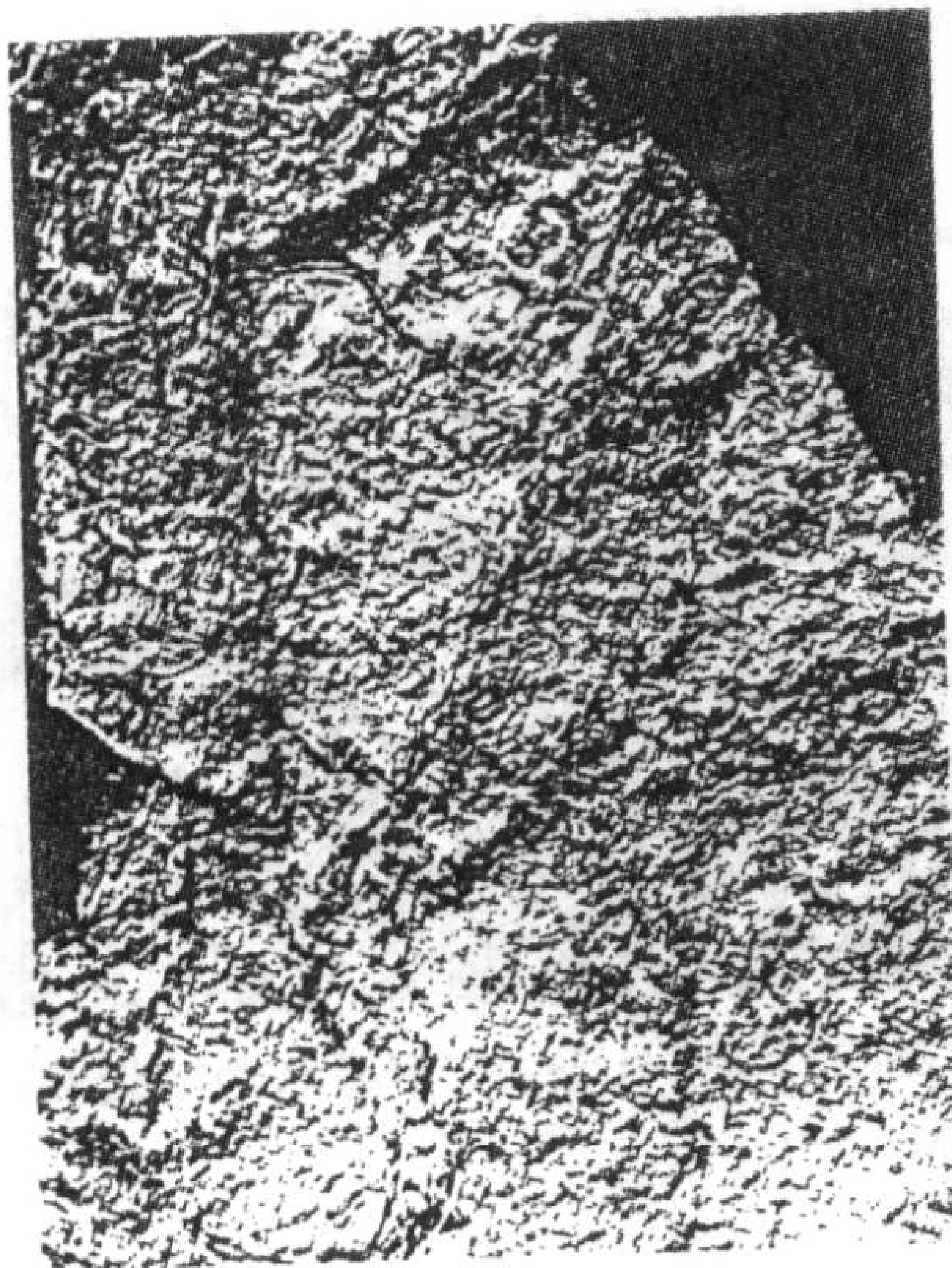


图2－37　79. D. M. T9 甲样　纸面细平有涂料　LM×3.5



图2－38　79. D. M. T9 甲样　纤维分散均匀透光见帘纹　LM×3.5

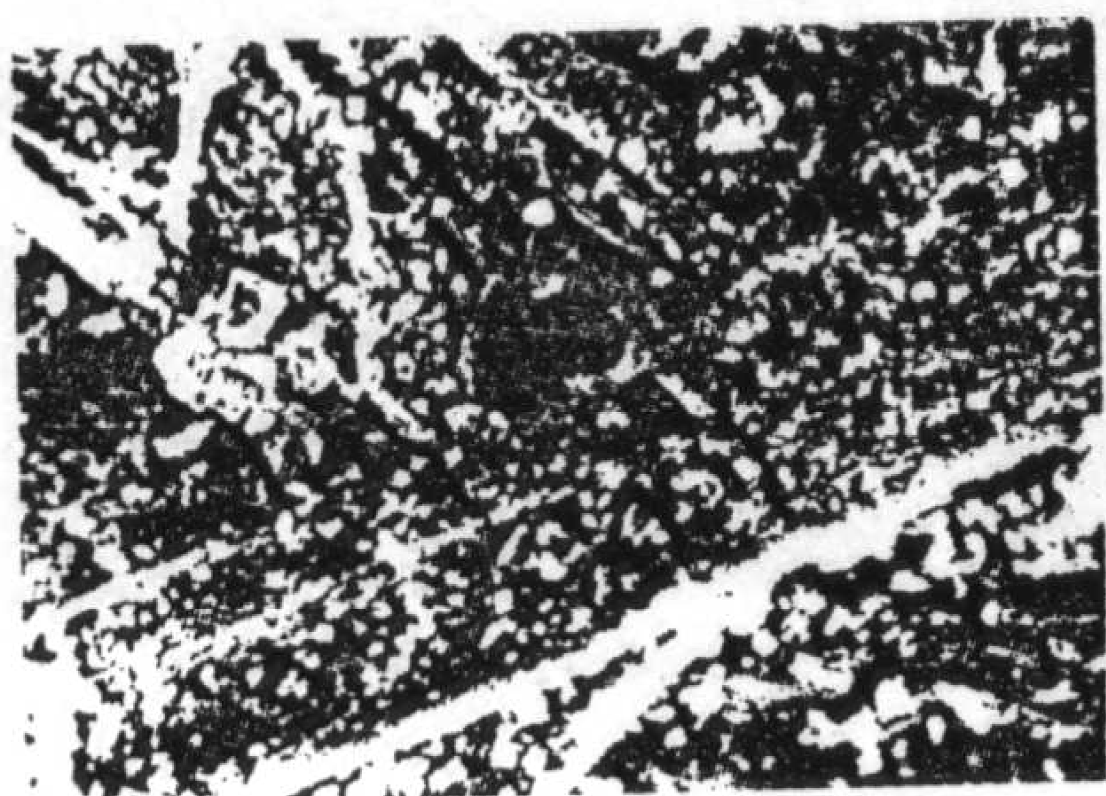


图2－39　79. D. M. T9 甲样　纸面涂料多分布均匀　SEM×500

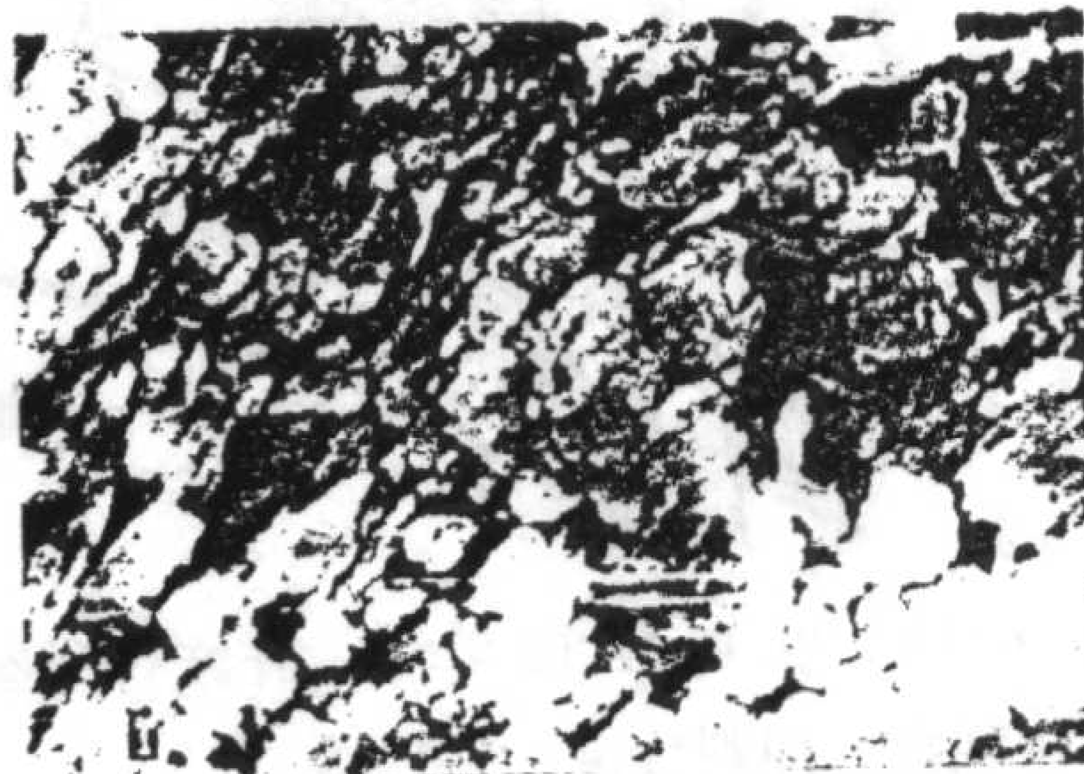


图2－40　79. D. M. T9 甲样　纸面有涂料，淀粉呈球形瓷土呈片状　SEM×150



图2－41　79. D. M. T9 甲样　纤维大麻打浆度约40度　LM×100

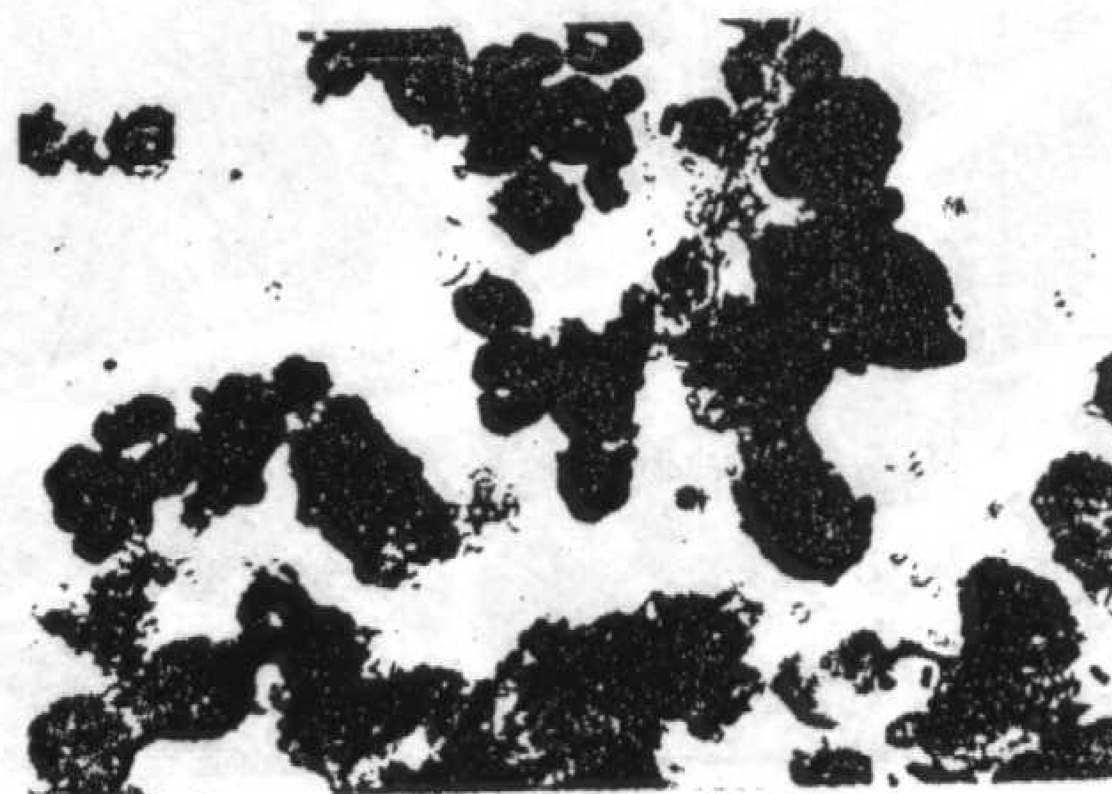


图2－42　79. D. M. T9 甲样　纸中含淀粉颗粒，形状呈球形　LM×100





图 2-43　79. D. M. T9 乙样
纸面略粗，有麻布帘纹，含少量纤维束
×2.5

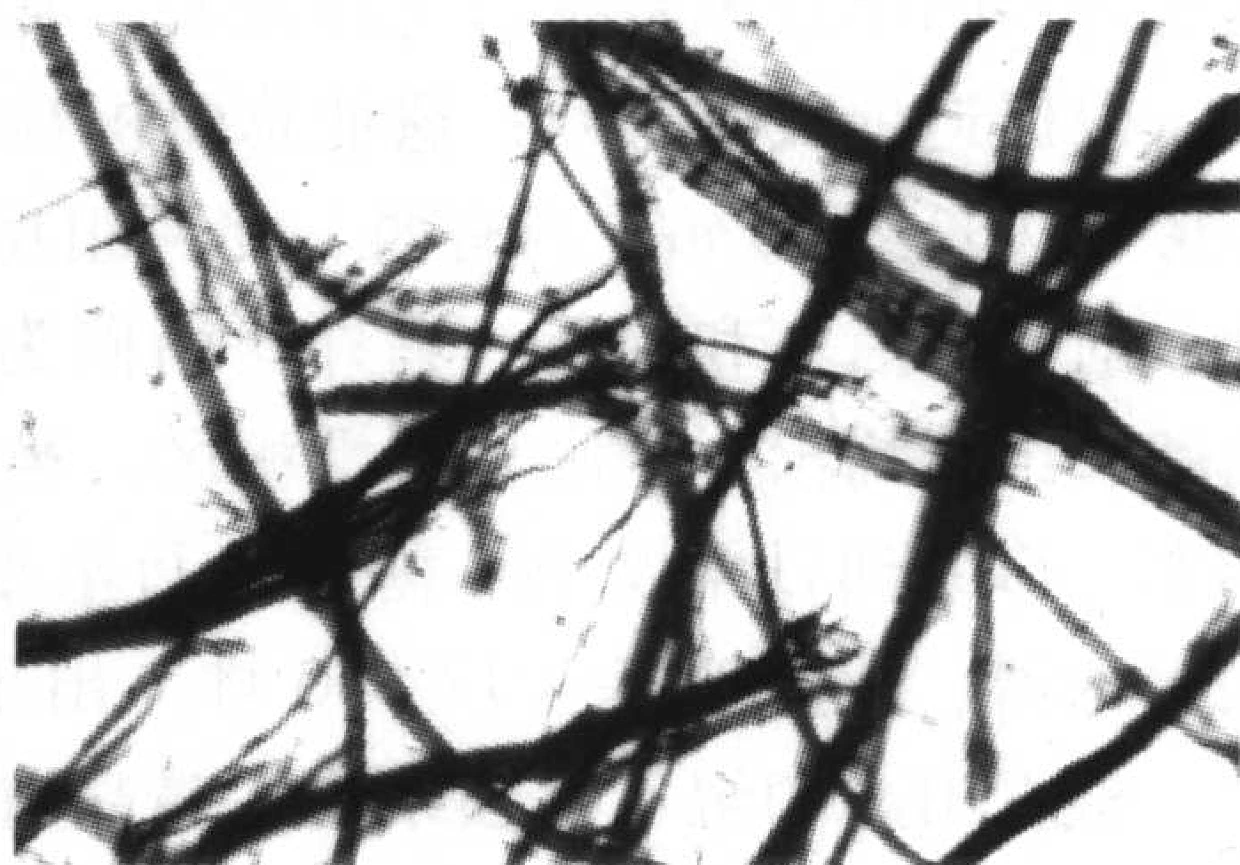


图 2-44　79. D. M. T9 乙样
纤维帚化明显，原料大麻　LM×100

八、悬泉置出土的纸

（一）考古报道和现场调查访问

1992 年 1 月 5 日上海《文汇报》、《中国文物报》等同时发表文章报道：敦煌汉代悬泉置遗址出土文物 10 000 多件，并有 20 多张西汉麻纸，4 张书有文字，其中一张有 27 个字（见图 2-45）。[48]这一消息引起广大读者重视。中国造纸学会曾派员会同甘肃省造纸学会及甘肃省轻工业研究所组成工作组，到敦煌悬泉及兰州等地进行调查访问，笔者参加了这项工作。调查访问先后于 1992 年 9 月及 1993 年 9 月进行了两次。参观了发掘现场，走访了有关领导及发掘组成员近 20 人次，在发掘人员的陪同下，借助放大镜观察了约 16 件纸片实物，6 件是在发掘工地观察的，10 件在甘肃省考古研究所观察。并在 6 件中取少量样品回北京作进一步分析。[49][50]



图 2-45　悬泉置出土带字纸，原报道为西汉古纸，后考证为西晋古纸 ×0.7

经了解，悬泉置遗址位于安西县与敦煌市之间，东距安西 60 km，西去敦煌 64 km，四周是浩瀚无垠的戈壁滩，在距遗址 1.5 km 的北侧有安敦公路从这里经过。



这里一年四季狂风怒吼，飞沙走石，常年干旱，土质疏松，有“无风三尺土”之称。根据遗址残迹判断：遗址总面积约 22 500 m^2，由坞和厩两部分组成，坞近正方形，边长约 50 m，内有西、北两组房屋，北屋由 3 个封闭式小院构成，各有回廊、前堂、后室和厕所。坞外西南侧为马厩，坞墙外有废弃物堆积区。大多数的简牍和纸片均出土于废弃物堆积区。第一期已出土简牍约有 15 000 多枚，内容从诏书、律令到日常文书、簿籍，乃至私人书信等都有，同时出土的还有各种铜、漆、木器、粮食等多达 17 650 件。出土纸和纸状残片 20 多件。其中 4 件书有文字。根据出土的纪年简牍来看，悬泉置遗址的使用时代，上限为汉武帝太始三年（前 94 年），历经西汉、东汉直至魏晋时期，前后延续近 400 年。在这期间遗址多次翻修改建过。悬泉置（置即驿站）为汉代政府接待过往官员和外国使者，传递官府文书而专设的邮驿机构。发掘工作由甘肃省文物考古研究所承担，自 1990 年至 1992 年，历时约 3 年。

发掘时考古工作者根据地形结构及出土文物分布，将遗址的文化层按不同深度分为 6 层，在需要发掘的部位设置探方，每一个探方约为 5 m×5 m，从上往下挖。用考古人员的话说：“遗址与古墓不一样，遗址主要是在垃圾堆中找东西，先倒的垃圾在下面，后倒的在上面，也有例外的要凭经验判断。”几个发掘的层位分别为：

第一层，即最上一层，为表土层，本应该为近代层，但多有扰乱，不应该出现的西汉纪年简牍，宋明时期的物品也有，还发现有红军长征时的西路军血衣。

第二层，晋魏时期堆积层，有出土器物及魏晋时垒砌的烽火燧建筑遗迹，其砖面具有明显的魏晋特征。在这一层中没有发现有简牍。

第三层为东汉层，这一层出土纸最多，还有新始建国、东汉光武帝的纪年简牍。发掘的纸有粗有细，还有两处带字纸。介绍人称：“从字体风格看年代较晚，为东汉中晚期。”

第四层为王莽期层，也发现两片带字纸，一片大一些，约为 20 cm×20 cm，纸质粗细不一，带字纸一张写的是地名，另一张写的是衣服名称。一张靠近东汉层，另一张在层位中部。

第五层为西汉昭帝到武帝时期，离地表 1 m 左右，也出土了纸，但无字，同时出土的有纪年简。

第六层为汉武帝时期，在这一层没有纸出土。以上整个发掘层的厚度约为 1～1.5 m。

关于那张书有 27 个字的纸，报纸上说是“西汉宣帝、元帝时期”的纸。出土在西汉中期的文化层上。但采访时有几位同志都说：“该纸出土在东汉中晚期层位上……连东汉中晚期也到不了，可能是魏晋时期。”还说：原报纸上发表的情况有的有误。[49][50]

自从报纸上公布了那片 27 个字的“西汉带字纸”以后，学者们纷纷从字体和内容上加以研究，认为这不是西汉纸，而是一件魏晋南北朝时期的遗物。[51][52][53][54]

（二）取样分析

调查组成员先后在工地或甘肃考古所办公室，借助放大镜观察了 16 个样品，



纸质差别很大。其中标本92DXT1312②纸质粗糙，表面众多纤维束及线头，结构松弛，厚度达2 mm左右。而标本F②4：1纸质细平，纸面有涂料，为一张涂布加工纸。从16个样品中的6个残片上取样回京，作显微镜鉴定。鉴定结果列于表2-6。表中列举了7个样品，其中第1号样品是文物保护研究所胡继高先生送检样，其结果一并列出以作参考。悬泉7个出土纸样的纤维形态见图2-46~图2-53所示。

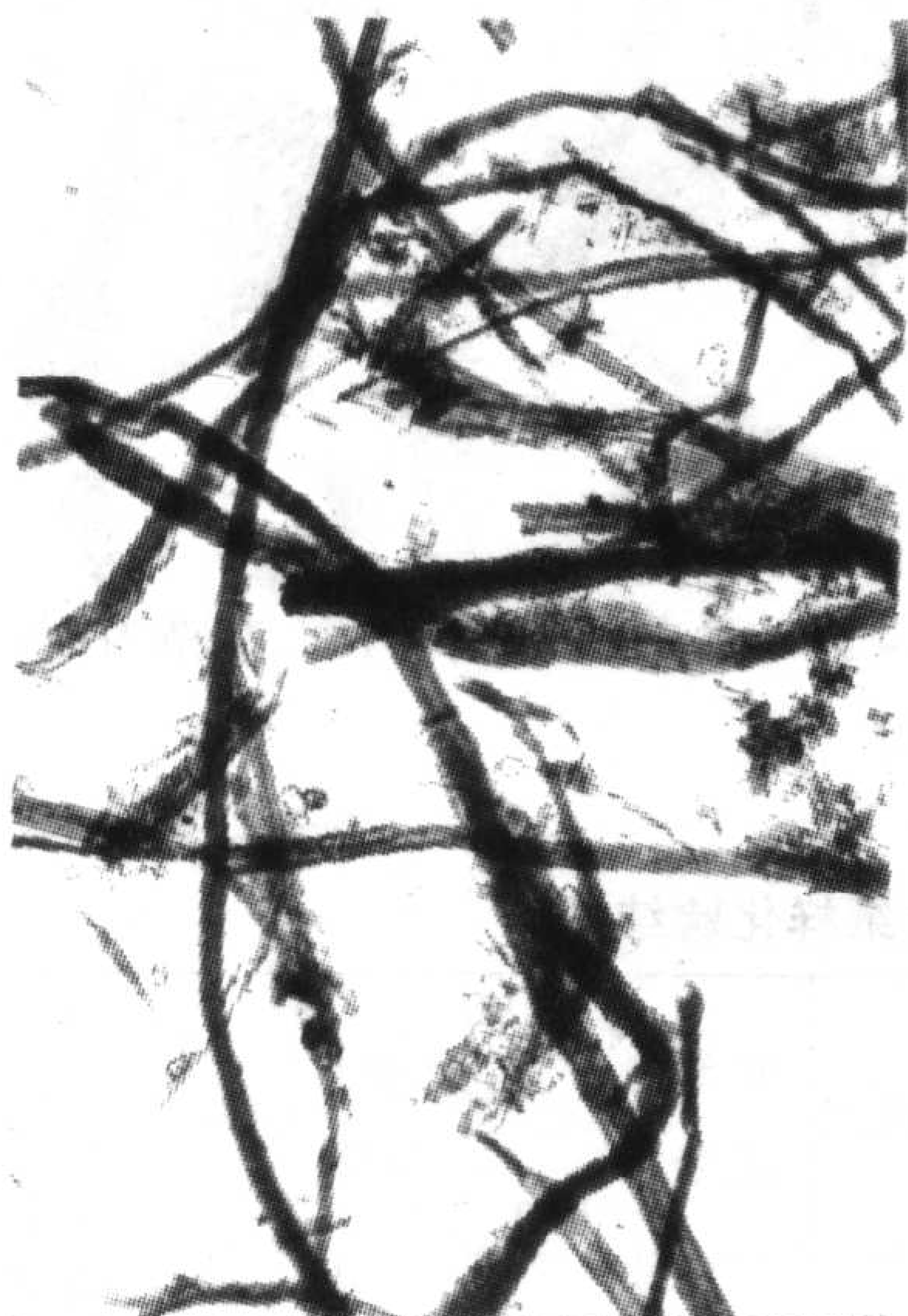


图2-46　悬泉纸　90DXT103　**麻**100%，**有胶料**　LM×100



图2-47　悬泉纸　92DXT1311　**麻**100%　LM×100



图2-48　悬泉纸　92DXT1311　**麻**70%，**树皮**30%　LM×100

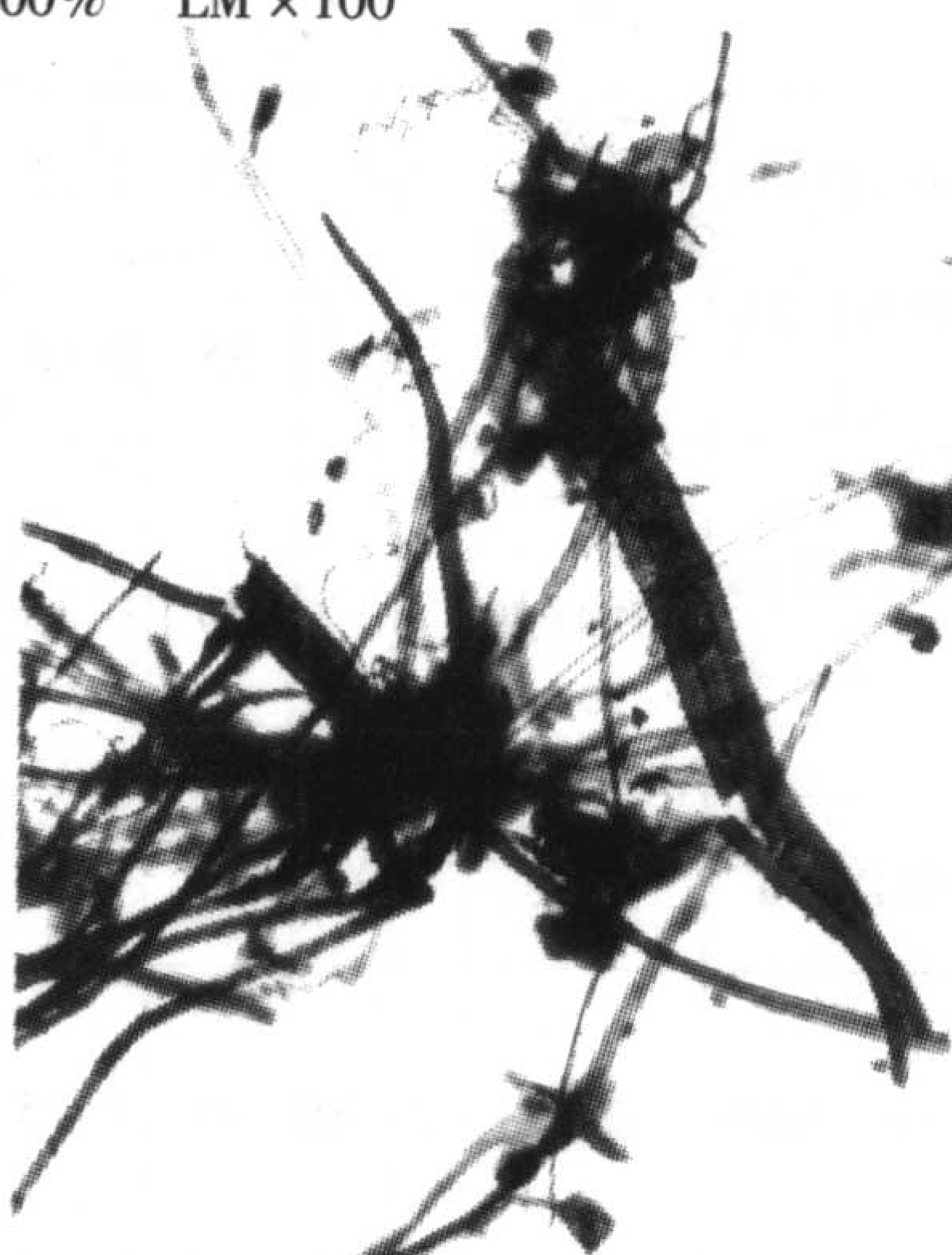


图2-49　悬泉纸　92DXT1216　**麦草**100%　LM×100

从分析化验结果看，7个纸样中，试样4号及5号是草浆纸，原料是麦草和蒲草（见图2-49~图2-51）。另一个纸样（即3号样），其中还掺有树皮（见图2-48）。我国草类原料造纸比麻和树皮晚，悬泉纸中含有麦草，这应该是较晚的纸。



图 2－50　悬泉纸　92DXT1216　麦草 100%　LM×100



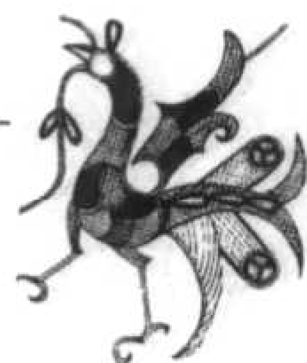
图 2－51　悬泉纸　91DXTa　蒲草 100%　LM×100

表 2－6　几件悬泉置出土纸样化验结果

试样号	考古编号	原断代	纸重 g/m²	白度 %	厚度 mm	帘纹	纸色调	纤维成分	平均纤维长度 mm	打浆度 °SR	胶填料	外观
1	90DXT103 ③	西汉晚期至王莽时期	40	20	0.15	竹帘纹 1～2 条/cm	牛皮纸色	麻	1.75	40	有胶料	迎光可见纤维束多，纸不匀，但有强度
2	92DXT1311	西汉黄龙年间	40	45	0.17	有麻布帘纹	生白色	麻	1.77	30	无	纸面细平松软
3	92DX1311 ②C	宣帝—元帝	30	35	0.15	—	生白色	麻 70 树皮 30	4.73	40	无	纤维束多而长
4	92DX1216 ②	东汉晚期	30	20	0.13	有弯粗布纹	牛皮纸色	麦草	1.26	30	无	土草纸状，纤维束多，一面粗，一面较平
5	91DXTa	未定	50	20	0.20	有席痕	牛皮纸色	蒲草	1.23	30	无	土草纸状
6	91DXT0409	西晋	70—80	45	0.25	因纸厚不透光	生白色	麻	1.66	40	有填料	书有 27 个字，纸面细平
7	91DXT0405 ②	王莽时期	100	30	0.40	竹帘纹 1～2 条/cm	浅牛皮纸色	麻	3.89	30	无	纸质粗糙，厚薄不匀

注：因试样太小，表中各项测定值仅为近似值。

关于纸中有树皮浆的问题，树皮造纸始于蔡伦，史书上多有记载，树皮造纸



也有一定难度，蔡伦发明的造纸术，正是比较好地解决了这个技术问题。除此之外，纸中还有胶料、填料存在，这代表着造纸技术的进步，也应是较晚的纸。

试样6号为那片原称为书有27个字的西汉纸，从纸质上来看，纸面细平，白度较高，约达45度，纸中还加有不少的填料，纤维原料为麻，纸浆帚化程度较高，打浆度约40°SR（见图2－52）。这种质量水平的纸不可能是西汉时期的产品。



图2－52　悬泉纸　91DXT0409　麻100%　LM×100



图2－53　悬泉纸　91DXT0409　麻100%　LM×100

（三）新的考古发掘简报问世

2000年5月，甘肃省文物考古研究所发表了正式的发掘简报——《甘肃敦煌汉代悬泉置遗址发掘简报》（以下简称《发掘简报》）。[55]这是继1992年以后，甘肃省文物考古研究所对景泉置遗址资料进一步整理后的新报道。与过去的报道相比，在与纸有关的情况方面有以下补充与变动。

1. 考古文化层由6层改为5层

《发掘简报》报道：汉简等文物大都出土于西墙堆积物（垃圾）中，堆积物中心部位高，四周渐低，形成小土丘状，最厚处1.6 m。根据地层包含物和纪年简，这一区域的堆积可分为5层。

第1层：厚约0.1 m，为表土层，有现代遗物与汉代陶片共存。

第2层：厚0.3~0.5 m，东汉至王莽时期堆积……有简牍麻纸等。

第3层：厚0.2~0.5 m，西汉时期堆积层。

第4层：厚0.3 m，西汉宣帝至昭帝后段堆积层。

第5层：厚0.2 m，西汉昭帝至武帝后段堆积。

新的分层方法与原来报纸报道的分层情况有所不同，主要是少了魏晋层。其实魏晋层在遗址上应是不可缺少的层位。《发掘简报》上有这么一句话："去表层后发现，遗址西北角叠压有魏晋时期烽燧遗址，其下层为汉代建筑。"[20]

其次是《发掘简报》将东汉层与王莽层合为一层。是的，王莽在位仅十几年，

很难对其废弃堆积物作出明确的文化分层。地层分层见图 2－54、图 2－55 及图2－56。



图 2－54　悬泉置遗址发掘现场

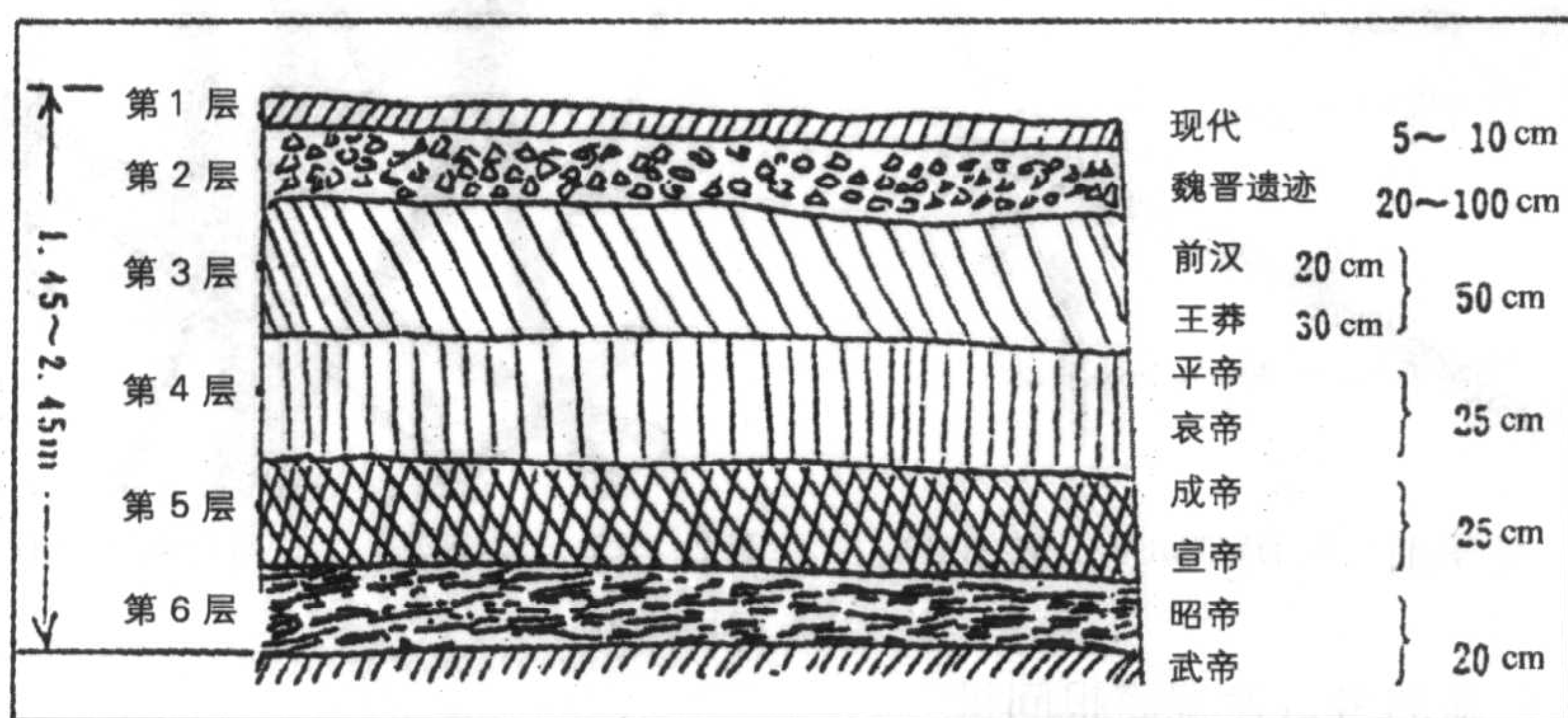
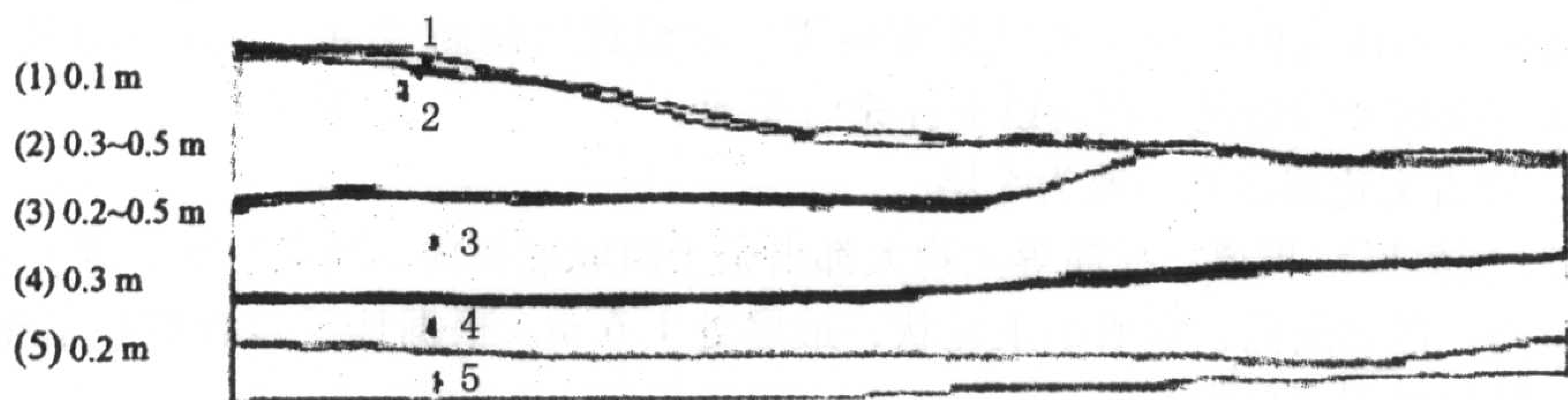


图 2－55　敦煌悬泉置遗址文化地层图之一，引自文献［58］



1—表土层　2—东汉至王莽层　3—西汉层　4—西汉宣帝至昭帝后段层　5—西汉昭帝至武帝层

图 2－56　敦煌悬泉置遗址文化地层图之二，引自文献［55］

2. 发掘的纸片数量由 24 件增加为 460 件

1992 年曾报道，发掘西汉麻纸 24 件，其中写有文字的 4 件。新《发掘简报》报道：发掘汉代麻纸 460 余件，写有文字的残片共 10 件，其中汉纸 9 件，晋纸 1 件。文字内容为文书和药方等。《发掘简报》还称：据出土简牍和地层可将 10 件有文字的纸片分为 3 个时期，即西汉武、昭帝时期的有 3 件：其中编号 T0212 者，白色，纸面粗而不平整，有韧性，纸面有隶书“付子”二字，尺寸为 18 cm × 126 cm；另一片纸面有隶书“薰力”二字，尺寸为 12 cm × 7 cm；再一片纸面有隶书“钿



辛”二字，尺寸为 3 cm×4 cm。3 片纸上书字均为药名。根据纸的形状和折叠痕迹，认为是包药用纸。[55]

西汉宣帝至成帝时期的纸 4 件：其中 T01143③为第三层出土，为不规则残片，黄色间白，质细而薄，有韧性，表面平整光滑，有草书 2 行，“□持书来，□敌啬□”，为文书残片，尺寸为 7 cm×3.5 cm。[55]

东汉初期 2 件：其中 T0111①，残纸，呈不规则长方形，黄色间灰，厚而重，质地松疏，粗糙，表面留有残渣，隶书 2 行——“巨阳大利缮皂五匹”，尺寸为 30 cm×32 cm，[55]（见图 2-45）。

西晋纸 1 件：黄色间褐色，质细而密，厚薄均匀，表面光滑，有韧性，残存 7 行 31 字（原报道为 27 个字），为书信残片，尺寸为 14 cm×7.5 cm（见图 2-45）。[55]

关于 460 余件“麻纸”的质量，《发掘简报》称：“根据颜色及质地可分为黑色厚、黑色薄、褐色厚、褐色薄、白色厚、白色薄、黄色厚、黄色薄 8 种。纸上写字者多为白色和黄色纸。”[55]

据史书记载，我国纸的染潢技术是从晋代才开始的，用黄柏染纸，纸呈黄色，后来广泛用于防蛀纸的生产。

3. 出土简牍等文物数量增大

1992 年悬泉考古报道：悬泉出土汉代简牍 15 000 余枚，其他文物 2 650 余件。新的《发掘简报》报道：悬泉出土文物总计达 70 000 余件，其中汉简牍 35 000 余枚，有字者 23 000 余枚，有纪年年号简 1 900 余枚，最早为西汉武帝元鼎六年（前 111 年），最晚为东汉安帝永初元年（107 年）。简牍内容有：邮置、邮置道里、邮书、过所与来往乘传、诏书与各种官府文件、律令、品级司法文书、各种簿籍、信札、文化典籍等史料。

从内容上看，这些简牍多是些重要文件，具有长期使用和收藏的价值，不是随用随弃的消费品，多数都只会在许多年以后，集中销毁时才会废弃，它与日常使用为目的的纸状残片不同。悬泉发掘的纸状残片多是些随用随弃的消费品，如包药纸等。

（四）对悬泉出土古纸总的看法

1. 悬泉为酒泉通往敦煌的必经之地，汉、晋各代均在此地及附近建有建筑，魏晋时期还在这里建有烽燧。《发掘简报》上称：“遗址东南山顶有魏晋烽火台，西北平地有清代烽燧线，形成了汉、晋、清 3 个时代烽燧的交织网。”因此，这里出土的纸状残片不能认为都是汉代麻纸，不能认为其中一定有“西汉麻纸”。

2. 悬泉置遗址地处风库位置，自然条件变动大，一年四季狂风怒吼，飞沙走石。而且遗址又历经水淹、火烧，先后多次整修、扩建。在这种情况下遗址的废弃物（垃圾）不可能形成很规则的文化层，应作动态分析，不能完全依据出土层位进行纸的断代。

3. 把与纸共存的文化层中的纪年简牍作为残纸断代的根据，这不一定靠得住。从出土简牍的内容上看，多是些档案、朝廷诏书等重要文件，在特殊情况时才会销毁，这与某些随用随弃的纸不一样，不会是同一时期的制作物。



4. 从出土纸残片的质量和成分来看，部分断代为“西汉麻纸”的残片，具有了造纸较成熟时期的工艺水平，如施胶、染潢（防蛀）、涂布等，纤维成分也不都是麻，有树皮或草浆等的应用，这些技术不可能出现在西汉时期。这表明出土器物的文化层有混乱，悬泉出土纸状残片不能说明西汉有纸。这些纸片可能都是东汉以后和魏晋时期遗物。

5. 悬泉出土了1 900多枚汉代纪年简牍，约占出土书字简的10%，从西汉武帝元鼎六年（前111年）至东汉永初元年（107年），200多年间基本连续，但为什么在这漫长的时期中，竟没有一份纪年纸出现？说明那段时期就是没有纸，大量的残片是后来留下的。

悬泉460余件纸残片的发现，不能作为否定蔡伦发明造纸术的依据。

九、20世纪三四十年代发掘的汉代古纸

（一）罗布淖尔纸

据黄文弼先生《罗布淖尔考古记》载：1933年在新疆罗布淖尔汉代烽燧亭故址中，发现一片古纸，“表面看为麻质，白色，无字，作方块薄片，四周不完整，面积约为4 cm × 10 cm，质甚粗糙，不匀净，纸面尚存麻筋。盖为初造纸时所作，故不精细也。按此纸出罗布淖尔古烽燧亭中，同时出土者有黄龙元年（前49年）之木简，为汉宣帝年号，则此纸亦为西汉故物也”。原纸已不存在，毁于20世纪30年代抗日战争时期。纸外观形态见图2－57所示。[56]

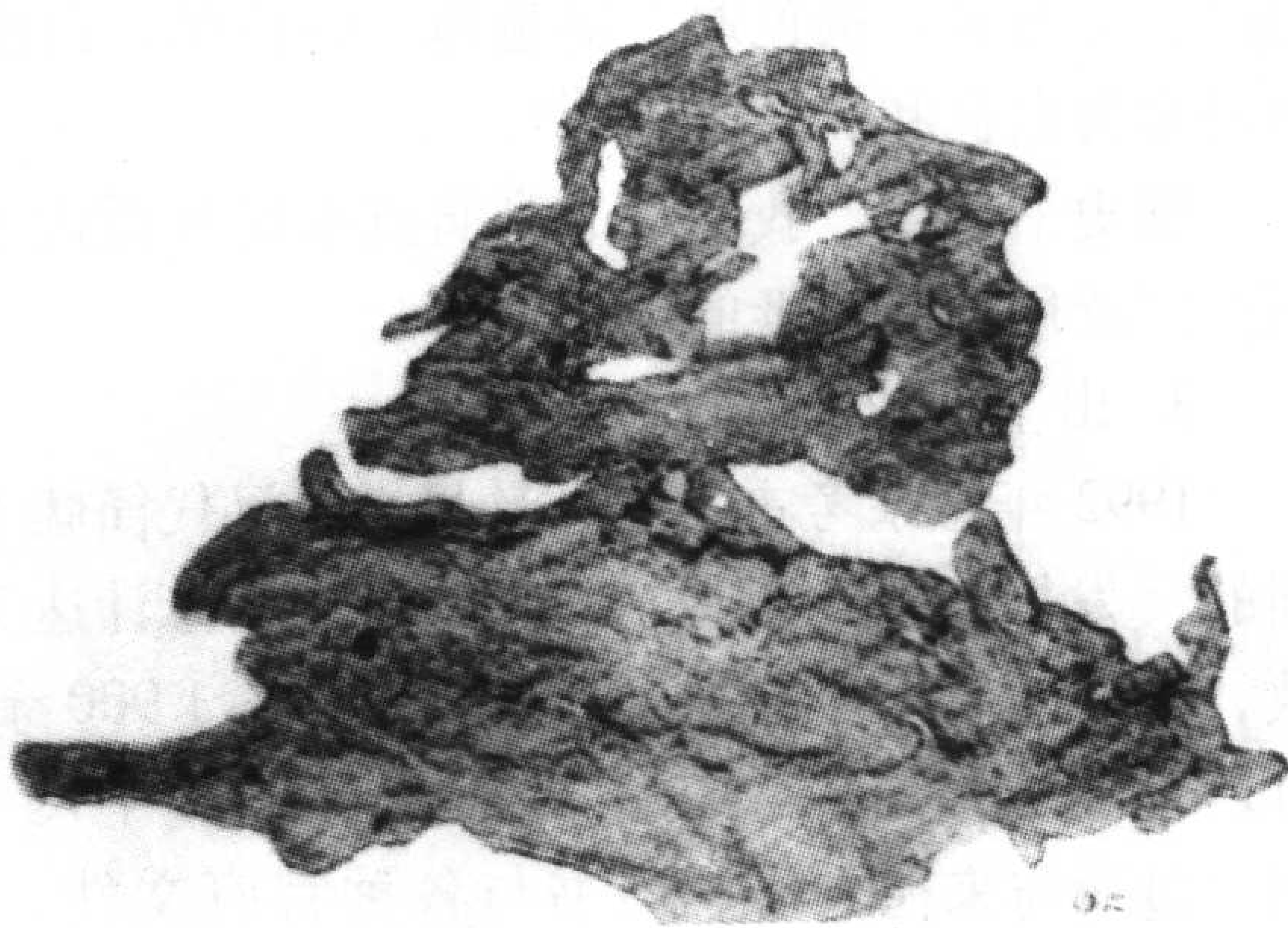


图2－57　新疆罗布淖尔纸残片[56]

根据以上黄先生对这片纸的描述看，“质甚粗糙，不匀净，纸面尚存麻筋”等等，估计这片纸也未经过必要的舂捣及适当的荡料以及正式的抄纸工艺，估计也应属于西汉时期雏形纸或原始纸一类的物品。用黄先生自己的话说就是“盖为初造纸时所作，故不精细也”，这与雏形纸的含义近似。

（二）现存台湾的额济纳河纸

1942年劳榦、石璋如等在居延额济纳河沿岸烽燧下掘得一片有文字的汉代纸，纸在掘过的坑位下方，藏在未掘过的土里，这地方就是瑞典人贝格曼（Bergman）发现永元五年（93年）到永元七年（95年）兵器简及永元十年（98年）邮驿简之处。[59]因此，有人认为这片纸也是西汉纸。

关于这片纸的时代问题，1948年劳先生在《论中国造纸术之原始》一文中是这么说的：“这张纸当然有在蔡伦造纸以前的可能性，但也不是没有在蔡伦造纸以后的可能性。只是大致就时代说，可以说是和蔡伦同时的。”劳先生在文中还说：“这张纸是在坑位下面的，即是埋在地下比永元十年（98年）的简要早些。不过永元十年的木简，不一定就是永元十年埋到地下，当然还有再后的可能。”[59]



台湾李书华先生以事关世界最古纸的问题，若只据原坑有永元年代的木简，而定纸的年代，恐难以正确，乃函劳先生，于1954年12月10日得函复，有进一步的说明。此函文已发表在李著《纸的起源》一文中。[60]原函文如后。

“关于这张纸的时代问题，因为上面并无年月，必须要找旁证，至于永元时代的汉简，虽然同在一坑，也只能说可能有关，尚不便说绝对同时。”

“现在可以说的，是永元十年一简，是在居延汉简中时代最晚的一根木简，其余各简时代，大都为西汉宣帝以后，到王莽时期；光武帝时候的简已经很少，永元时期的简就只发现了这一处（明帝及章帝二代的木简并未在居延发现）。据我的推测，我以为光武时期，曾经大量地裁并郡县，烽燧也在此时减少，永元木简发现之处（亦即汉纸发现之处），正在 Bayan Bagdo 山下（此为额济纳河的最高峰），也就是额济纳河到此分流为二之处，形势比较重要，所以这个烽燧未曾被裁。这种情形一直到安帝永初年间。”

“到了永初三年（109 年）因为西羌的变乱，汉朝变成为一个非常危急的时期，于是永初三年，金城即内徙襄武，永初四年，陇西徙襄武，安定徙美阳，北地徙池阳，上郡徙衙；河西四郡尚未内徙，但因为内地的交通实际上已经隔绝，一定也变成了缩短防线，梳梳自守的情况，所有的烽燧可能再经一次裁并，永元木简以及汉纸，可能在此时弃在沙漠里，再被风沙埋上。等到元初四年（117 年），西羌被击溃，各郡逐渐恢复，烽燧上保存的已不是以前的文件了，这些以后的文件，后来未曾被留在沙漠中，所以现在只看到永元为止。因此据我的想象，汉纸及永元的木简，可能是109年至110年间埋到沙漠里的，当然这张汉纸，就很有在蔡伦造纸以后某一年造的可能。所以这张纸的发现的意义，在它的本身，并不是为蔡伦以前便有纸的充分证明。”

这里将劳先生的意见全文引述，不仅是为了说明不能把额济纳河纸称之为西汉纸，不能就此把它看为否定蔡伦发明造纸术的实物证据，也是为了介绍劳先生对同竹简放一处的古纸的断代是如何分析的。

关于额济纳纸的性状劳先生是这样介绍的：纸质粗、厚，而廉纹不显著，经当时同济大学生物系主任吴印禅分析，认为是植物纤维制成。纸上有文字（见图2－58）。为现存世界上最古的，有清晰文字的纸。

台湾陈大川先生1972年8月曾亲自就此汉代纸问题访问过当时参加发掘工作的石璋如先生，石先生说：

“这张古纸在掘出时，已经柔成团，是在地面以下约两尺深处，在掘过的坑位下，藏在未掘过的土里。此纸现藏台湾中央研究院历史所图书馆，纸呈深褐色，长宽各约10 cm，厚约3 mm，不甚均匀，因系由揉成之纸团展开，有部分纤维系埋入土中之后，互相粘结，呈厚薄不均匀现象，大部分亦可看出系在原始抄纸时即不甚均匀。以放大镜观察，无法看出帘纹，由其外表极易使人想到《说文》中‘纸、絮——苫也’的含义。纤维较短，组织松软，无显著不成丝状之杂纤维束，无任何用树皮纤维之迹象，为麻纤维之可能性最大。”[57][58]

以上为劳、石二位先生对这片世界上最古的带字纸的介绍，为我们研究初始时期的造纸技术提供了重要资料。



图 2－58　居延额济纳河带字古纸[59]

综上所述，本节研究和讨论了近几十年来出土的西汉古纸残片十起，并详细化验分析了 8 次发掘的约 20 个样品，基本上反映了 20 世纪历次出土西汉古纸的情况。其中以墓葬形式出土的 4 次，非墓葬形式出土的 6 次。研究结果认为：

1. 灞桥纸状物不是纸，而是一些废旧麻絮在铜镜下的衬垫物。

2. 南越王墓出土的纸状残片也不是纸，而是作为铜匜包裹或衬垫用的苎麻絮和麻布，经水浸泡腐蚀后，在墓中水位变化的过程中，受到漂移和沉积的反复作用，部分纤维位移，逐渐在铜匜底部形成一层纸状薄片。

3. 放马滩“纸质地图”，很可能是件纺织品残片，而不是纸；也难断定就出自西汉墓。

4. 绵阳西汉墓出土的纸片，是现代麦草浆生产的瓦楞纸，不是西汉纸。

5. 对于几次非墓葬形式，如烽火燧和驿站等出土的纸状残片，也不一定是西汉纸。如马圈湾纸中有涂料、填料、淀粉胶料；悬泉纸中有漂白、染黄技术，有部分纸的原料是树皮、草浆。根据史书记载，这都是造纸工艺较成熟时期的技术。因此结论认为，对于几次非墓葬形式出土的纸状残片，其断代尚需近一步研究。

第三节　西汉时期纸的雏形

一、纺织废料的再利用和雏形纸的出现

近几十年，屡次从一些西汉遗址发掘出若干纸状残片，尽管其中尚有种种疑问，但笔者仍然认为，在蔡伦以前，无论在西汉时期还是东汉初期，出现一些纸的雏形物是有可能的。丝、麻作为衣着原料，在我国已有数千年，如以轩辕黄帝



王妃嫘祖"教民养蚕"的传说计，至今已有5 000年以上的历史。但蚕茧不能全部抽成丝，因为茧壳的外层和里层有一些短丝，还有破残的蚕茧都不能抽丝，只能打散作丝绵。对麻类植物的利用，也必须经过沤、洗、去皮、脱胶后，才能用作纺织材料，在沤洗和脱胶过程中，必然会脱落下一些散乱的纤维束和细小纤维。麻、丝都是些贵重纺织材料，包括用过的破布，我们的祖先决不会把它轻易丢弃，必然要想法回收起来继续使用，如麻筋、麻刀等。后来人们在此基础上，仿用古代制造丝絮纸和其他漂絮的办法，将麻絮、绳头等槌洗，在某种平面物上晾干，收集起来，也能得到比漂絮、麻筋等更平坦的东西，这就是纸的雏形。从造纸的角度说，它经历了初步的切断和槌洗过程，但是没有对纤维作充分舂捣、分散，没有抄纸成型，也没有定形干燥等，只是自然成形，槌打也只是轻度的。而植物纤维纸是靠氢键结合的，足够的舂捣为必不可少，否则纤维就不能很好地结合在一起。由于没有符合造纸要求的剉、捣、抄。因此雏形纸一般结构松弛，表面凹凸不平，麻筋线头多见，强度低劣，满足不了书写的要求，谈不上代替缣帛作为书写材料，而且它只作废品回收，没有形成产业。在上述分析研究的纸样中，如居延金关纸、扶风中颜纸、罗布淖尔纸以及悬泉纸中的某些残片均可作为代表。它们是从漂絮、麻筋等到蔡侯纸的中间产物，工艺简单，质量粗糙，不能作为书写材料，可以视为纸的雏形或原始纸。但是，不能把雏形纸作为否定蔡伦发明造纸术的根据，不能把蔡伦发明的蔡侯纸降低到雏形纸的水平。

二、从雏形纸到造纸术的发明是质的飞跃

许多重大的发明创造都不是突然出现的。造纸也一样，它不可能是在一天之间，由蔡伦凭空想出来的。《后汉书·蔡伦传》记述造纸术的发明中提到：蔡伦"每至休沐，辄闭门绝宾客，曝体田野"。历时10多年之久，才和工匠们一起研究出一套行之有效的造纸术，于公元105年，把用这套技术制造出的纸献给当朝皇帝，从此开创了人类书写材料上的革命，在中国结束了缣贵而简重的历史阶段。

瓦特发明蒸汽机为世界所公认，但是，在瓦特发明蒸汽机以前就有纽克门蒸汽机和其他更早的同类机器出现，但它不能持续运转，不能形成生产力。瓦特解决了持续运转问题，瓦特发明的蒸汽机推动了欧洲的产业革命，没有人一定要说瓦特只是个改良者、革新家，蒸汽机的发明权只能归功给纽克门或其他的劳动人民。

蔡伦发明的造纸术，其基本原理一直沿用至今，其所涉及的基本理论往往是后世科学家，通过几代人的研究才逐渐得以认识。晋人张华在《博物志》中称：蔡伦"捣故渔网作纸"，其间的这个"捣"字很重要，之所以通过捣就能使纤维结合在一起而成为有强度的纸，其主要原因是通过捣，纤维在成纸过程中可产生较多的氢键结合，于是产生了纸的强度。这一理论是经过后代多年研究，在20世纪中叶，人们才逐渐得到理论上的认识。再如东汉训诂学家刘熙所著字书《释名》称：蔡伦"故布捣抄作纸"，如何才能抄出一张均匀、细白和平滑如"砥石"的纸，用以代替缣帛作为书写材料？这里有如何制造抄纸帘的问题，如何使用纸药，以完成长纤维的分散问题；如何解决纸页的压榨及脱水问题；如何解决湿纸叠摞在一起又能够再行揭开的问题；更不用说，用树肤造纸，还要解决去粗皮（黑



皮)、脱木素等问题。黑皮不去，做不出白纸，木素不除，纤维分离不成单纤维。因此，蔡伦和他的工匠们发明的造纸术，是一套完整的古代造纸工艺技术，具有相当的技术水平，为后世历代的造纸工艺理论研究及造纸技术的进步打下良好的基础，并流传到全世界。

考古发现往往是验证历史和修改历史的根据，如殷墟甲骨文的发现，把中国正式文字出现的时期，从周秦提早到商代以前，但这是有可靠根据的。一是可靠的考古实物，二是可靠的历史文献。而上述各项"西汉纸"，从考古发掘到分析鉴定都还存在许多问题。

这些年来，似乎不止一处找到了修改蔡伦发明造纸术这一历史定论的"证据"。有些书刊和出版物互相引用；有的权威史书也改写了历史，甚至还修改了学生教材，在国内外造成很大混乱，但是到目前为止，没有哪一件是站得住脚的"西汉纸"，没有哪一件能体现出我国古代造纸术的技术内涵。而且找不到任何历史文献根据。

值此世纪之交，总结有关纸的考古发现和修改历史的争论问题，我们认为，20世纪纸的考古新发现不能否定蔡伦发明造纸术。

原国家科协主席周培源，1987年在北京蔡伦纪念会上的一段讲话，应该介绍给读者思考。他说："在人类历史上，一项重大科学技术的发明完成之前，会有不少这样或那样的初步设想与雏形品出现，这是符合人类认识与改造客观世界的规律的。为此，在蔡伦之前的西汉时期有可能就出现过纸的雏形是可以理解的。但是，蔡伦完成了造纸术的发明，在当时就被应用，以后并流传到全世界，这是历史的客观存在。不仅在我国的历史文献上，而且在国际文化界中早有定论。我们必须尊重历史，尊重科学，实事求是。在没有取得确切的考古实物、科学鉴定与可靠的历史文献根据之前，决不可轻率地贬低蔡伦和修改历史。这是个极为严肃的科学问题，必须慎重对待。"[61]

参考文献

[1] 吴礽骧、李永良等：《敦煌汉简释文》，甘肃人民出版社，1991年。

[2]《长沙马王堆一号汉墓帛书概述》，《文物》，1974年第9期。

[3] 南朝范晔：《后汉书·蔡伦传》卷七八，中华书局校点本，第2513页。

[4] 郑国勋：《龙溪精舍丛书》，1918年。

[5] 梁启超：《中国历史研究法》，上海华东师范大学出版社，1955年。

[6] 清杭世骏：《订讹类编》，上海书店，1986年。

[7] 宋高承撰、明李果校订：《事物纪原》，上海中华书局，1989年。

[8] 宋赵彦卫：《云麓漫钞》卷一，《笔记小说大观》第六册105页，扬州江苏广陵古籍刻，印社据上海进步书局版影印1983年。

[9] 东汉刘珍等撰，吴树平校注：《东观汉记》辑本，郑州中州古籍出版社，1987年。

[10] 东汉刘珍等撰，吴树平校注：《东观汉记》辑本，郑州中州古籍出版社，1987年。



[11] 李万寿译注:《晏子春秋全译》，贵州人民出版社，1993年，第368页。

[12] 唐张怀瓘:《书断》卷下，台湾商务印书馆影印四库全书总812卷（子部118卷），第67页。

[13] 宋苏易简:《文房四谱·纸谱》，台湾商务印书馆影印四库全书总843卷（子部149卷）。

[14] 宋陈槱《负暄野录》卷二“论纸品”，台湾商务印书馆影印四库全书总871卷（子部177卷），第40~47页。

[15] 宋史绳祖《学斋佔毕》卷二，台湾商务印书馆影印四库全书总854卷（子部160卷），第26页。

[16] 宋李昉等:《太平御览》卷六〇五纸部，台湾商务印书馆影印四库全书总898卷（子部204卷），第556~557页。

[17] 唐徐坚等撰《初学记》卷二十一纸部，北京京华出版社，2000年，下卷。

[18] 张舜徽:《清人笔记条辨》，中华书局，1984年。

[19] 陈登原:《周史旧闻》一分册，中华书局，1960年。

[20] 甘肃省文物考古研究所:《甘肃敦煌汉代悬泉置遗址发掘简报》，《文物》，2000年第5期。

[21] 罗国干:《简谈我国古代造纸术的发明与发展》，《历史学习》，2000年第6期。

[22] 潘吉星:《中国科学技术史·造纸与印刷卷》，科学出版社，1998年，第7页。

[23] 许慎:《说文解字》卷十三，中国书店，1998年。

[24] 东汉服虔:《通俗文》，引自唐徐坚等撰《初学记》卷二十一纸部，北京京华出版社，2000年，下卷。

[25] 清段玉裁:《说文解字注》卷十三第九页，上海文盛书局，1914年。

[26] 朱志燿:（台湾）《纸的发明和纸的定义》，《纸史研究》，1989年第6辑。

[27] 田野:《陕西省灞桥发现西汉的纸》，《文物参考资料》，1957年第7期。程学华（田野):《西汉灞桥纸的断代依据及有关情况几点说明》，西安“纸渊学术研讨会”论文，1999年4月。

[28]《关于“灞桥纸”的调查报告（摘要)》，《纸史研究》，1987年第4辑。

[29] 陈淳:《古纸研究与考古学实践》，《中国造纸》，1997年第2期。

[30] 陈启新、李新国:《出土类纸物非蔡伦发明前之纸》，《纸史研究》，1990年第8辑。

[31] 王菊华、李玉华:《从几种汉纸的分析鉴定试论我国造纸术的发明》，《文物》，1980年第1期。

[32] 潘吉星:《中国科学技术史·造纸与印刷卷》，科学出版社，1998年，第63~73页。

[33] 王菊华、李玉华:《再论灞桥纸不是纸》，《纸史研究》，1985年第1辑。



［34］广州市文物管理委员会等：《西汉南越王墓发掘初步报告》，《考古》，1984年第3期。

［35］广州市文物管理委员会等：《西汉南越王墓》，文物出版社，1990年。

［36］王菊华、李玉华：《西汉南越王墓·纸状残片分析》，文物出版社，1990年。

［37］王菊华：《造纸纤维的鉴别》，《中国造纸技术通讯》，1972年第4期。

［38］潘吉星：《西汉南越王墓·关于象岗纸的分析鉴定报告》，文物出版社，1990年。

［39］《甘肃天水放马滩战国秦汉墓群的发掘》，《文物》，1989年第2期。

［40］顾音海：《放马滩五号墓的年代问题》，《纸史研究》，1991年第9辑。《天水放马滩纸质地图质疑》，《纸史研究》，1990年第7辑。

［41］四川绵阳市博物馆：《绵阳双包山汉墓发掘简报》，《文物》，1996年第10期。

［42］《居延汉代遗址的发掘和新出土的简册文物》，《文物》，1978年第1期。

［43］毛乃琅：《论陕甘出土古纸和碎片之由来》，《纸史研究》，1985年第1辑。

［44］罗西章：《陕西扶风县中颜村发现西汉窖藏铜器和古纸》，《文物》，1979年第9期。

［45］陶俞之：《也谈考古新发现看造纸术起源》，《纸史研究》，1996年第15辑。

［46］岳邦湖、吴礽骧等：《敦煌马圈湾汉代烽燧遗址发掘简报》，《文物》，1981年第10期。

［47］吴礽骧、李永良等：《敦煌汉简释文》，甘肃人民出版社，1991年。

［48］马啸：《汉悬置惊动世界》，《上海文汇报》，1992年1月5日。甘肃省考古所悬泉置遗址发掘队：《汉悬泉置遗址发掘重大收获》，《中国文物报》，1992年1月5日。

［49］王菊华、李玉华：《甘肃悬泉置遗址调查汇报》，《纸史研究》，1991年第10辑。

［50］李玉华：《再访甘肃考古研究所》，《纸史研究》，1992年第11辑。

［51］潘德熙：《这是王莽时期的残纸吗?》，《纸史研究》，1992年第10辑。

［52］陈启新：《从历代书信礼仪用语探讨悬泉置出土残纸的断代》，《纸史研究》，1992年第10辑。

［53］李星：《敦煌悬泉置残纸是西汉墨迹吗》，《纸史研究》，1992年第10辑。

［54］咏春、古泥：《悬泉置残纸的书法断代与鉴别的探讨》，《纸史研究》，1992年第10辑。

［55］甘肃省文物考古研究所：《甘肃敦煌汉代悬泉置遗址发掘简报》，《文物》，2000年第5期。

［56］黄文弼：《罗布淖尔考古记》，北大出版部，1948年，第168页。



[57] 陈大川:《中国造纸技术盛衰史》，台湾中外出版社，1979 年，第 55 页。

[58] 陈大川:《造纸史周边》，台湾省政府文化处出版发行，1998 年 10 月，第 91 页。

[59] 劳榦:《论中国造纸术之原》，国立中央研究院历史语言研究所集刊，第 19 本，1948 年。

[60] 李书华:《纸的起源》，大陆杂志社，1955 年。

[61]《周培源同志在纪念蔡伦发明造纸术一八八二周年大会上的讲话》，《纸史研究》，1987 年第 4 辑。



第三章
蔡伦发明造纸术及东汉、三国时期的造纸技术
(105—220—280)

第一节 蔡伦发明造纸术的历史记载

造纸术的发明，开创了图文载体的新纪元，对人类文明与进步作出了重大贡献。北魏学者贾思勰在《齐民要术》序中称这项技术乃属“益国利民，不朽之术也”。[1]蔡伦是造纸术的发明人，史书上有明确记载并为历朝历代人民所称颂。现摘其要者连同部分考证简述如下。

一、《东观汉记·蔡伦传》

《东观汉记》是东汉朝廷从明帝（58年）至灵帝（188年）各朝史官奉诏在东观撰写本朝人事的史书，原称《汉记》。所写内容距撰稿时间不过10年至数十年，故内容应属真实。此书写于东观，被后人称为《东观汉记》，又因众多作者中以刘珍所写史事所跨年代较长，故署名刘珍等撰。

《东观汉记》撰写工作至灵帝时期，主要作者蔡邕下狱死亡后政局动乱而中断，后代史家根据原《东观汉记》内容并续写东汉末朝史事而补全后汉全朝史，这种史书甚多。《东观汉记》与各家后汉史并存约千年之久，因为它近乎实录，所以其内容被后代其他著作、注文与类书所摘录者甚多。

《东观汉记》与其他各家后汉史书并存于各朝秘阁，在《隋书》、新旧《唐书》的经籍志或艺文志中均有记载，唐代章怀太子李贤、史官刘知几及北宋史官余靖、王洙等均曾并读这些后汉史书。《东观汉记》原书可能亡佚于北宋末年靖康（1126年）金兵攻入开封之时。

后代众多作者又从存世类书及各书辑录、注文中所引《东观汉记》词句重新编辑成《东观汉记》辑本或校注。其中内容最为完整并经考证符合原著者，是现代历史学家吴树平的《东观汉记校注》。[2]该书经中华书局、中国社会科学院历史研究所、文学研究所等单位专家协助，查检现存古籍，形成二十二卷的新辑本，其中卷十八《蔡伦传》辑文为：

“蔡伦，字敬仲，为中常侍，有才学，尽忠重慎，每至休沐，辄闭门绝宾客，曝体田野。”

“黄门蔡伦·字敬仲，典作上方，造意用树皮及敝布、渔网作纸，元兴元年（105年）奏上，帝善其能，自是莫不用，天下咸称蔡侯纸也。”

“伦典上方，作纸，用故麻造者谓之麻纸，用木皮名榖纸，用故渔网名网纸。”

辑文中“造意”的含义即现在的“发明”。即有首先创造之意。

《东观汉记》传至唐代，曾在武后朝中任著作佐郎与左史等职的刘知几，在博



览秘阁所存史书后著有《史通》[3]一书，记载了《东观汉记》的作者、编撰经过与内容，摘录如下：

“在汉中兴，明帝始诏班固与睢阳令陈宗、长陵令尹敏、司隶从事孟异作世祖本纪；并撰功臣及新市平林公孙述事；作列传载记二十八篇。自是以来，春秋考纪，亦以焕炳；而忠臣义士，莫之撰勒。于是又诏史官谒者仆射刘珍，及谏议大夫李尤杂作纪表、名臣、节士、儒林、外戚诸传；起自建武，讫乎永初。事业垂竟，而珍、尤继卒。复命待中伏无忌与谏议大夫黄景，作诸王、王子、功臣恩泽侯表，南单于、西羌传、地理志。至元嘉元年，复令太中大夫边韶、大军营司马崔寔、议郎朱穆、曹寿杂作孝穆崇二皇及顺烈皇后传；又增外戚传，入安思等后；儒林传，入崔篆诸人。寔、寿又与议郎延笃杂作百官表、顺帝功臣孙程、郭愿及郑众、蔡伦等传，凡百十有四篇，号曰汉记。熹平中，光禄大夫马日磾、议郎蔡邕、杨彪、卢植著作东观，接续纪传之可成者。而邕别作朝会、车服二志；后坐事徙朔方，上书求返，续成十志。”

从上述可知，《蔡伦传》是元嘉元年（151 年）由崔寔、曹寿与延笃所撰；此时是蔡伦死后 30 年，正是蔡伦造纸术已在各地推广制造之时。为蔡伦立传的条件有二：首先因发明造纸术有功；其次以功封侯并任过长乐太仆。因为据《史通》记载：“西京撰史，唯编丞相大夫；东观著书，止列司徒太尉。”据统计东汉共封各种列侯 877 人，其中宦者侯 60 人；因封侯而立传者不多，现存《后汉书·宦者列传》仅 9 人，其中蔡伦所封 300 户龙亭侯是户数最少者；说明为蔡伦立传不在于官阶，而由于造纸之功。

撰写《蔡伦传》原文作者之一崔寔，其父崔瑗与蔡伦同朝为官。父子对蔡伦任尚方令时所作器物之精巧，才思之敏捷，为人之敦厚均甚为钦佩。崔寔本人也是极力提倡发展手工业、农业的良吏，曾在五原（今内蒙古）太守任内教民种麻纺织，并著有农书《四民月令》及为发展经济富国强民献策的《政论》等。《政论》中有一段话：

“传曰：工欲善其事，必先利其器。旧时永平、建初之际，去战攻未久，朝廷留意于武备，财用优饶，主者躬亲，故官兵牢劲精利，有蔡太仆之弩及龙亭九年之剑，至今擅名天下。”[4]

这一段是写武器制造，官兵指官府兵器，主者指主持制造者。永平、建初之后，曾经主持尚方令躬亲制造过器剑并任长乐太仆与龙亭侯而姓蔡者就是蔡伦。因太仆居九卿之列，故崔寔称之。现存《后汉书·蔡伦传》也有“监作秘剑及诸器械，莫不精工坚密，为后世法”之句，与崔寔之评价极为相似。故“造意以为纸”之句当亦源于崔寔原作。

二、《后汉书·蔡伦传》

《东观汉记》只写至灵帝朝内，因董卓作乱西迁而停止。因它是继《史记》《汉书》之后的东汉史书，三国时合称为“三史”。裴松之注《三国志》卷五四《吕蒙传》记载：孙权自学三史大有所益，并劝吕蒙、孙钦宜急读三史等书，足见《东观汉记》已在各地转抄与阅读。

为补全东汉全史，三国吴武陵太守谢承首撰《后汉书》一百三十三卷。至晋



代，又有散骑常侍薛莹、秘书监司马彪、少府卿华峤、祠部郎谢沈、东阳太守袁宏、江州从事张莹、秘书监袁山松和张璠等纷纷编撰后汉史记。这些著作都主要取材于《东观汉记》。[5]

现存《后汉书》是南朝宋宣城太守范晔（398—445）所撰；他在自序中称："既造后汉，转得统绪，详观古今著述及评论，殆少可意者。"

就是说他遍览前人所撰后汉史记，感到不够满意。于是范晔以《东观汉记》为主要依据，吸收各家后汉史之长处，剔除其短处，删其所繁，补其所略，订伪考异，编成的《后汉书》果然博得后人称赞，经后人并读各家后汉书之后被选为善本，其他各家后汉史记逐渐被淘汰。《后汉书·蔡伦传》全文为：

"蔡伦字敬仲，桂阳人也；以永平末始给事宫掖。建初中为小黄门，及和帝即位，转中常侍，豫参帷幄。伦有才学，尽心敦慎，数犯严颜，匡弼得失。每至休沐，辄闭门绝宾，曝体田野。后加位尚方令；永元九年，监作秘剑及诸器械，莫不精工坚密，为后世法。自古书契多编以竹简，其用缣帛者谓之为纸；缣贵而简重，并不便于人，伦乃造意用树肤、麻头及敝布、渔网以为纸；元兴元年奏上之，帝善其能；自是莫不从用焉，故天下咸称蔡侯纸。元初元年，邓太后以伦久在宿卫，封为龙亭侯，邑三百户。后为长乐太仆；四年，帝以经传之文多不正定，乃选通儒谒者刘珍及博士良吏诣东观，各仇校汉家法；令伦监典其事。伦初受窦后讽旨诬陷安帝祖母宋贵人；及太后崩，安帝始亲万机，敕使自致廷尉，伦耻受辱，乃沐浴整衣冠，饮药而死；国除。"

范晔自序称："吾杂传论，皆有精意深旨，既有裁味，故约其词句，至于循吏以下及六夷诸绪论，笔势纵放，实天下之奇作"，"自是吾文之杰思，殆无一字空设"。范晔自称《后汉书》内容皆有所据，尤其是对卷一〇六《循吏列传》以后的绪论写得更好，而《蔡伦传》在卷一〇八《宦者列传》中，也在此列。

范晔之后，南朝梁剡令刘昭也遍览范晔《后汉书》《东观汉记》与各家后汉史；因为范晔死时《后汉书》十志未成，所以刘昭对范书作注与补志。《梁书·刘昭传》载：昭"集后汉同异以注范晔书，世称博悉"。书中引《东观汉记》的注有330多条，引吴谢承《后汉书》的注有一百十几条，其中均没有对蔡伦"造意用树肤、麻布及敝布、渔网以为纸"的史实作注，足证其上两书所载一致。

隋统一南北后，隋文帝以重赏收集民间书籍，召天下工书之士抄写，《隋书·经籍志》记载秘阁所藏后汉史书10种885卷。公元618年隋禅位于唐，隋朝存书全部归唐；《旧唐书·经籍志》记载后汉史书12种，1 059卷，《新唐书·艺文志》为12种，1 083卷，其中均包括《东观汉记》与范晔《后汉书》，唐代则增加了由章怀太子李贤所注的范书，李贤所注《后汉书》中注有"东观记曰"、"东观记为……"、"案东观记云"者甚多，对《蔡伦传》则无此注语。这也说明范晔《后汉书·蔡伦传》与《东观汉记·蔡伦传》所载是一致的。

范晔《后汉书》经刘昭补志与李贤校注后，历代被定为正史。传至北宋，由国子监将《汉书》与《后汉书》用雕版印刷发行；北宋仁宗朝的秘书丞余靖于景祐元年（1034年）9月上书称："国子监所印两汉书，文字舛伪，恐误后学，臣谨参括众本，旁据他书，列而辩之，望行刊正。"以后由宋仁宗诏送翰林学士张观等



详定，又命国子监直讲王洙与余靖同赴崇文院重新参校。这一次校对工作完成后曾在《后汉书》书后留下后记，一直传至现在。这篇后记中列举了崇文院所存各家后汉史，特别是叙述了《东观汉记》的历次作者所写内容，其中包括“边韶、崔寔、朱穆、曹寿作皇后外戚传、百官表及顺帝功臣传成一百一十四篇”。正好与唐刘知几《史通》所见《东观汉记·蔡伦传》等114篇数字相符，说明余靖参校时《东观汉记》仍藏于北宋崇文院。后记最后称：“靖、洙悉取馆阁诸本参校，二年九月校毕；凡增五百一十二字，损一百四十三字，改正四百一十一字。”

从上述记载可知，《东观汉记》在北宋靖康（1126年）之前一直存世达千年；它与《后汉书》并存达700年之久，并多次经后人相互参校，均证明两书中《蔡伦传》所记录的蔡伦发明造纸术与史实相符。因此，那种认为《东观汉记·蔡伦传》与《后汉书·蔡伦传》纪实有误，认为《后汉书》中的“造意”二字是范晔“歪曲了事实，对《东观汉记·蔡伦传》作了文字篡改”的结果。[6]这样的意见是十分错误的。

三、其他文献记载

由于蔡伦造纸术在东汉已传向民间，为世人所知，所以除官修史书外，还有民间传颂的另一条渠道成为历史文献。因为当时《东观汉记》只有抄本传世，而《后汉书》到宋代才有雕印本；在《后汉书》成书前的许多历史记载几乎多是源于民间记述。

东汉末的董巴《舆服志》是较早记载蔡伦造纸的书，但此书已佚，现在仅有《太平御览》卷六〇五引《董巴记》曰：“东京有蔡侯纸，即伦纸也，用故麻名麻纸，木皮名榖纸，用故渔网作纸名网纸也。”[7]

其次为魏张揖《古今字诂》。《太平御览》卷六〇五引王隐（281—353）《晋书》曰：“魏太和六年（232年），博士河间张揖（190—254）上《古今字诂》。其‘巾部’云：‘纸，今帋也，其字从巾。古以素帛，依书长短，随事截绢，枚数重沓，即名幡纸，字从糸，此形声也。’后汉和帝元兴中，中常侍蔡伦以捣剉故布作帋，故字从巾，是其音虽同，糸、巾为殊，不得言古纸为今帋。”[7]张揖是东汉末至三国时期的人，相距蔡伦发明植物纤维纸的年代不远，其记载应该很可信。

魏晋之际张华（232—300）的《博物志》曾被后人删繁就简，形成多种抄本或版本，许多文句又被唐宋学者摘抄入类书，其中记载蔡伦造纸的佚文仅见于《北堂书抄》与《初学记》。《北堂书抄》卷一〇四作“蔡伦始煮树皮造纸”。而《初学记》卷二十一则为“蔡伦始捣故渔网造纸”。[8][9][10]可见原书记述蔡伦造纸术应较为详细。

晋代罗含《湘州记》与司马彪《零陵先贤传》也是作于《后汉书》之前者。唐李贤注《后汉书·蔡伦传》引“《湘州记》记载蔡伦宅有舂纸臼”。《零陵先贤传》则称：“蔡伦字敬仲，零桂人，少负才名，官常侍，造纸有声。”[11]

与范晔同时代的北魏贾思勰《齐民要术》、郦道元《水经注》、南朝宋盛弘之《荆州记》与北魏石刻《石门铭》等也记载了蔡伦造纸。

《齐民要术》序称：“神农、仓颉、圣人也；其于事也，有所不能也矣。故赵过始为牛耕，实胜耒耜之利；蔡伦立意造纸，岂方缣、牍之烦？……益国利民，

不朽之术也。”[12]

《水经注·耒水》卷三十九载：“耒水经耒阳，迳蔡洲，洲西即蔡伦故宅，旁有蔡子池。伦，汉黄门，顺帝之世，捣故渔网为纸，用代简素，自其始也。”[13]

《荆州记》卷三载：“耒阳（耒阳）县北百步许蔡伦宅，其中具存臼，其旁有池即名蔡子池。伦，汉顺帝时人，蔡伦始以渔网造纸，县人今犹多能造纸，盖伦之遗业焉。”

北魏永平二年（500 年）重新凿宽汉中褒斜栈道南口的褒谷石门，完工后留下摩崖石刻《石门铭》中有一段字：“王升履之，可无临深之叹；葛氏若存，幸息木牛之劳。于是蓄产盐铁之利，纨绵罽毲之饶，牣充川内，四民富实，百姓息肩，壮矣！自非思埒班尔、筹等张蔡，忠公忘私，何能成其事哉?”[14]（图 3－1）将石门栈道工程与鲁班、王尔（王尔为古之巧匠，见《韩非子》与《淮南子》之记载）、张衡、蔡伦之巧思筹算相比拟，说明南北朝时蔡伦已受社会广泛传颂。

以上所述充分表明，蔡伦发明造纸术，史书上一直都有明确的记载，是历代公认的历史定论，民间广为颂扬，并在蔡伦的故乡和封地等处修建祠庙以作纪念。



图 3－1　南北朝石刻《石门铭》局部（拓印）
魏永平二年太岁己丑二月卯朔三十日戊申梁奉典籤太原郡王远书
石师河南洛阳县武阿仁凿字　采自文献[14]

四、对蔡伦造纸的赞颂历代不断

从南北朝至近代从字书、蒙书、碑记至文学作品，对蔡伦造纸的记载与赞颂，几乎代不绝书，以下仅录其中一部分：

唐李峤《纸》诗：“妙迹蔡侯施，芳名左伯驰。”[15]

宋庆元四—五年（1198—1199）袁说友《笺纸谱》载：“以木肤、麻头、敝布、渔网为纸，自东汉蔡伦始……第于文字有功，人至今称蔡侯纸。今天下皆以木肤为纸，而蜀中乃尽用蔡伦法……于是造纸者，庙以祀蔡伦矣。庙在大东门雪峰院，虽不甚壮丽，然每遇岁时祭祀，香火累累不绝，示不忘本也。恩足以及数十百家，虽千载犹不忘如此。”[16]

宋文嵩《楮知白传》称：“后汉和帝元兴中……中常侍蔡伦搜访得之于耒阳，贡于天子……用付史官以代简策……自汉朝迄今千余载，奉嗣世宫，功业隆盛，



簿籍图录，布于天下，所谓日用而不知也。”[17]

元代后至元四年（1338 年）耒阳州知州陈宗义为重修蔡侯祠所撰碑记称：“后汉和帝时，中官蔡伦造意以树肤、麻头、敝布、鱼网之属造纸，以代简缣，于世便益，封龙亭侯。至今千有余年，窃思侯之异能，功垂万世。”[18]

明万历三年（1575 年），洋县县令刘渼《汉龙亭侯墓碑》文载：“唯侯造纸厥始于洋，其利几遍八方……故洋人造纸得传……自侯纸出，而载籍充盈，俾人人获睹，圣贤心乐于便也，则侯之力矣。”[19]

明高濂《遵生八笺》云：“上古无纸，用汗青者，以火炙竹，令汗出取青易于作书。至汉蔡伦始制纸，为万世利也。”[20]

明程登吉原编、清邹圣脉增补《幼学琼林》卷四“制作篇”载：“笔乃蒙恬所造，纸乃蔡伦所为；凡今人之利用，皆古圣之前民。”[21]

清何绍基《纸赋》云：“树肤新而使薄，渔网碎而能全；天下称蔡侯之纸，厥世当元兴之年；诚亦济于日用，讵宜代乎简编。”[22]

清童颜舒《纸坊街龙亭侯墓》载：“造纸神奇创蔡公，利济文坛何等事。”[23]

五、当代人们对蔡伦发明造纸术的赞颂

我国造纸术传向世界各地后，蔡伦的名字在国内外学术界与造纸界享有很高的声望。虽然现代国际造纸业已用机械造纸取代了手工造纸，但其基本制造工艺与造纸科学原理仍沿用蔡伦所发明。所以国内外出版的造纸书刊与报纸至今仍在追溯蔡伦的功绩。

1996 年中国科学技术协会在北京八达岭兴建“中国科技园区”，辟有一处“历代各国著名科学家、工程技术专家雕塑园”，蔡伦的塑像列于首期工程。塑像铭文写道：“蔡伦（约 61—121）字敬仲，东汉桂阳（今湖南耒阳县）人。公元 105 年发明用树皮、破布、麻头、渔网等造纸，是中国古代四大发明之一——造纸术的发明家和推广者，被奉为造纸鼻祖、纸神。”

在蔡伦的故乡和封地，以及一些重要的产纸区，常有各种纪念活动，以缅怀蔡伦的科技创新精神。2001 年在蔡伦的故乡耒阳市曾举办过一次规模宏大的蔡伦科技发明节活动，国内各地有数万人参加，会期两天，国家科协主席周光召同志出席了大会开幕式并为蔡伦故里题词纪念；会间除各种纪念活动外，还举办了“蔡伦造纸学术研讨会”。

近年由广东省委宣传部组织编写的《新三字经》，针对四大发明写道：“我先贤，聪且慧；发明多，功至伟；造纸术，创在前；印刷术，世居先；指南针，黑火药，华夏人，首创造。”在“造纸术”的注释中称：“东汉时的蔡伦，以树皮、麻头、破布、旧渔网为原料，造纸成功。蔡伦是造纸术的发明人。纸的发明，大大地推动了文化发展的进程。蔡伦之后几百年，造纸术才经朝鲜、日本传到世界各地。”

近代历史学家吕振羽《蔡伦发明造纸术》诗：“耒阳伟大匠师蔡，纸术发明利万代。绵帛竹头艰记传，麻筋破布深思探。中华简策易篇书，他洲纸页代革带。枉榛欧美噩浑时，华夏文明已灿烂。”[24]

美国造纸专家 G. French 说：蔡伦后来创造的这种抄纸竹帘，一直沿用到现在。



和他所发明的植物纤维纸一样，是何等重要的划时代的发明。[25]

美国 T. F. Carter 教授在《中国印刷术的发明和西传》中指出："在谷腾堡世系中占首席的伟大人物为宦官蔡伦，纸的发明人。蔡伦和谷腾堡，在精神上是父子关系。他们在促进世界文化和教育事业中，具有卓越的地位。"

美国 I. Asimov 著《古今科技名人辞典》收集古埃及（前 2980 年）至今的 1510 位全世界科技名人传略；按其在世年代为序，中国人的第一位就是蔡伦。文中说："蔡伦……中国发明家，他是唯一可在科学史上占有重要位置的宦官。中国古代历史上关于他只记载了一件事，但仅这一件事也足够了，因为人们认为他在 105 年发明了用树皮、麻和破布之类的原料制造纸的技术。几百年后，造纸的秘密慢慢传到西方，到 800 年时传到巴格达，十字军东征后传到欧洲。……自从蔡伦时代以来的 1 900 年间，再未出现过其他代替纸的东西。"[26]

美国历史学家 Michael Hart 在《对历史最有影响的 100 个人物》将蔡伦排在第七位，书中说："如果没有蔡伦就没有纸，我们很难想象今天的世界将会是什么状况。"[27]

美国制浆造纸协会刊物《Tappi》（Technical Association of Pulp and Paper Industry）多次载文或插图赞颂蔡伦造纸；如 1953 年 3 期刊出蔡伦正在浇纸的插图并说明："纪元二世纪，蔡伦首先造意用分解的树皮和破布纸浆倾倒在麻布帘上造纸，这种原始的浇纸法，正是现代机械造纸的基础。" 1989 年 7 期再次刊登蔡伦造纸画并誉之为"造纸之父"。

美国造纸专家 James P. Casey 主编《制浆造纸化学工艺学》中写道："中国人蔡伦发明了第一张纸。"[28]

美国《芝加哥论坛报》1983 年 3 月 10 日在报道《中国七千年的探索展览会》中的中国古代科技成就时说："中国为发明造纸所作的探索，可以同美国把人送上月球的目标相提并论……蔡伦在 105 年发明了一套造纸方法，这一发明，在 1 000 年以后才传到欧洲，在那里，它同样发挥了令人震惊的作用。"前苏联造纸教授苏赫曼的《造纸学》书中说："中国蔡伦在 1 800 多年前发明了纸。其他任何发明，对文化发展的促进，都不能和纸相提并论。"[29]

英国造纸学者 Clapperton 在《纸和书籍》中说："纸的发明，无疑是人类最大的幸福。蔡伦这一伟大发明，已为东西方专家所确认。他经长期摸索，又把浇纸法改为抄纸法。"

日本广岛大学教授山下寅次说："中国发明的纸和印刷，比世界任何各国为早，实足为东洋人争光。呜呼！蔡伦、毕昇之功，亦伟矣哉！"[30]

法国安贝尔市郊蔡伦馆在展出文字说明中说："蔡伦的杰出贡献和中国古代造纸术的发明，为人类文明揭开了新的篇章。"美国以纸史学家大德亨特（Dard Hunter）命名的造纸博物馆悬挂有蔡伦画像及蔡伦功绩解说词。德国柏林博物馆陈列有"龙亭侯蔡伦画像"。

此外，日本前大藏省印刷局抄纸部长佐伯胜太郎、日本造纸专家关彪、德国 1980 年出版的《造纸》一书、美国《P. P. I》杂志 1989 年 8 月刊、美国《Pulp and Paper》1952 年刊插图、英国伦敦出版的《Mirror》杂志 1 卷 5 期、美国 1900



年10月出版的《益闻录》、美国《纸浆海外技术》1989年11—12月号、瑞士出版的《国际纸史协会情报》（IPH - Information）1983年3期等许多国外学者与书刊的文章中均有蔡伦首先发明造纸的评述。其中《Mirror》杂志还指出："埃及人和印第安人的纸并非现代所谓的纸，真正的纸是中国蔡伦伟大的发明。"

第二节　蔡伦造纸的原料与生产工艺

一、造纸原料

《东观汉记·蔡伦传》记载蔡伦造纸原料称："典作上方，造意用树皮及敝布，渔网作纸。"

《后汉书·蔡伦传》记载蔡伦造纸原料称："伦乃造意用树肤，麻头及敝布，渔网以为纸。"

东汉末董巴《舆服志》载："伦乃造意用树肤，麻头及敝布，渔网为纸。"

综其述之，蔡伦造纸所用的原料即为树皮、麻头、敝布、旧渔网等。用故麻造的名为麻纸，用木皮名榖纸，用故渔网名网纸。榖皮即树皮。

（一）树皮

树皮即韧皮类原料，迄今可用于造纸的韧皮有构皮（楮皮、榖皮）、桑皮、雁皮（山棉皮）、檀皮（青檀皮、檩皮）等；构皮与楮皮严格讲是两种植物，但形貌、性质相似，造纸常视为相同。不同地区还有少数其他树种或不同名称的树皮可用于造纸（参看第六章）。

蔡伦时代已经人工种植用于养蚕的桑树。除桑皮外，其余树皮则为野生，蔡伦用树皮造纸时，为了不与蚕桑争原料，一定到野外寻找过其他韧皮类植物，首先被发现的是榖树。榖树名称因各地而异，现代植物学定名构树，学名 Broussonetia papyrifera Vent。也称其为楮树，后来造纸术传播各地，纸被称为楮或"楮先生"。

构皮纤维长一般 3 ~ 9 mm，平均 6.07 mm；纤维宽 11.6 ~ 29.4 μm，平均 20.9 μm。纤维长宽比约为 290 倍，是造纸的好原料。构皮含木质素 14.32%、果胶 9.46%，均比麻类高。因此，与敝布相比，树皮必须从沤煮开始才能制成纸浆。

现在，陕西洋县龙亭蔡伦墓东南方向的茅坝坎，有构树湾之名，20世纪50年代之前尚遍布构树，生长茂盛；20世纪50年代以后屡经砍伐造田，才逐渐绝迹。1985年洋县调查14处造纸作坊遗址中，仍有6处生产构皮纸。[31]

（二）麻头及敝布

我国是大麻和苎麻的原产地，国际上也称大麻为汉麻，称苎麻为中国草。麻头是废旧的麻絮及纺织、制造绳索的下脚料。敝布是麻布的旧衣破布，即经过穿用之后的废品利用。

我国古代麻织品总名曰布，丝织品总名曰帛。东汉许慎《说文解字》巾部载："布，枲织也。"麻无实者曰枲，即雄麻；有实者曰苴。俗呼子麻。《说文解字》糸部中属于布的字有絺、紵、绤、紨、纑、绉、絟、缌、緆、緰等，即东汉时代麻布品种与产量都很多；所以蔡伦利用民间麻头敝布造纸，有充足而廉价的原料供



应。既不影响纤维质量，又可省去沤麻工序。

我国古代文献中所称麻一般指大麻，大麻学名 Cannabis Sativs L.，是一年生草本植物，对土壤和气候适应性强，能在北方种植，又称火麻、疏麻、线麻等。纺织与造纸利用其韧皮。韧皮约含 70% 纤维素，4.03% 木素，2% 果胶。纤维平均长度为 16 mm，宽度为 18.6 μm。

苎麻学名 Boehmeria nivea Gaud，是亚灌木，产于我国南方各省，韧皮含纤维素 76.4% ~82.8%，木素 1.47% ~1.96%，果胶 0.19% ~3.41%。纤维长度 20 ~260 mm，平均 103 mm；宽度 12 ~60 μm，平均 30 μm。苎麻纤维长度在韧皮类纤维中是最长的。

唐虞世南《北堂书钞》及徐坚《初学记》均引《董巴记》云：蔡伦“以生布作纸，丝縌如麻”。[9]所谓生布作纸，就是用未经染色的敝布剉捣打浆后进行抄纸。

（三）旧渔网

《说文解字》网部中属于以麻编织的捕鱼网有罾、罽、罛、罟等字（不包括捕鸟、捕兔的网及竹编的捕鱼具）。

《史记·陈涉世家》记载陈胜、吴广起义时，将“陈胜王”丹书置入所罾鱼腹中，即当时已有能捕大鱼的渔网。

渔网用捻紧的麻线编织，并且用动物脂血与植物油汁等浸泡或煮过，耐水耐用。用旧渔网造纸，其脱胶、脱色、疏解打浆会比未经染色的破布更难些，所以文献记载蔡伦用旧网造纸多强调其捣、剉之工序，并专称网纸，以区别于麻纸。

渔网、麻衣、绳索中的麻原来是以纤维束形态存在，经过沤麻和在长期使用中日晒、汗渍、水浸、摩擦与洗涤，尤其是古代洗衣经过棒捣；在揉搓、敲打等作用下，木素、果胶与耐水油脂等继续溶出并减少，使纤维束部分疏散断裂成单纤维或短纤维束而呈糟朽现象，比用新麻容易打浆。

蔡伦以旧网、破布、麻头与野生树皮为原料，既不与纺织争原料，又可利用社会上的废弃物资，开发农业种植作物的品种，所以用这些原料造纸成功，受到朝野的普遍欢迎。

大麻、苎麻、构皮都属于韧皮纤维，它们共同的特点都是从茎秆上剥离下来的内皮纤维组织。其茎秆主要由表皮层、韧皮纤维层、木质部等组成。韧皮层所占的比例，一般只有 15% ~20%（重量）。分离韧皮纤维以大麻、苎麻较容易，新鲜麻秆可直接手工剥离，干麻秆适当浸沤即可；而构皮由于木素及果胶含量高，老秆黑皮含量较高，不经过较强的沤煮，纤维分离不出来。实际使用时，都采用一二年内生长的枝条。大麻及苎麻的纤维长度一般都在几十毫米以上，远比构皮纤维长，故作为造纸原料时需有更多的切断。

大麻和苎麻纤维壁都为多层结构，微纤维作轴向排列，因此壁上多显纵向直纹，这是这两种麻的独有特征，可作为鉴定麻品种的根据之一；有这种特征结构的麻，舂捣打浆时容易分丝帚化。

构皮纤维壁结构与上述两种麻不同，其微纤维排列方向与纤维轴约成 30 度角，再加上纤维外壁多盖有一层胶衣，因此打浆不如大麻和苎麻纤维容易分丝帚化。构皮纤维的胶衣及细胞中的草酸钙晶粒，也常作为鉴别构皮纸浆的根据。



二、蔡伦的造纸技术与工艺

唐虞世南《北堂书钞》卷一〇四载："《博物志》云：汉桓帝时桂阳人蔡伦始煮树皮以造纸。"[9]唐徐坚等《初学记》卷二十一载："后汉和帝元兴，中常侍蔡伦剉故布捣抄作纸。"[10]晋罗含《湘中记》载："耒阳县北有蔡伦宅，宅西有一石臼，云是伦舂纸臼也。"[32]加上本章第一节所列文献中已经提到的剉、煮、捣（古书作擣）、舂、抄等内容，综合起来即相当于现在的切料、蒸煮、打浆与抄纸等基本工序。

根据古文献的记载，结合东汉、三国时期纸的考古发现与科学分析，蔡伦造纸的技术工艺基本上应包括以下内容。

（一）剉：造纸成功的关键之一

用故布、渔网造纸都离不开"剉"，"剉"字从刀，即切断的意思，东汉是我国钢铁生产技术蓬勃发展的时期，在某些领域逐步取代了青铜器的地位。蔡伦任尚方令监制"秘剑""精工坚密为后世法"。这为他发明造纸术解决树皮和麻废料的剉断问题奠定了基础。

麻纤维长而且性强韧，特别是经过纺、织的破布或渔网强度就更大，不经过认真的剉断是不能分散成适宜造纸的短纤维，也不能取得良好的舂捣效果。所以史书上提到蔡伦造纸时往往都伴随出现剉、捣二字，故剉是其关键步骤之一。

有的学者把"剉"的工艺解释为"剁"或"砍"，其实不对。剁或砍都很难掌握刀口或斧口的落点，势必产生许多纤维碎片和未断开的长纤维，这都不是造纸的理想长度。从本章第三节两件东汉纸的纤维观察看，很少碎片和未断开的长纤维。因此可以推断，"剉"的工艺应当是将麻团（或麻片），以相似的厚度，一刀一刀地切断。这种工艺至今仍有使用。

西安杨巨中先生在某纸乡，曾请纸工用砍的动作"剉"料，结果几乎无济于事，后又找来钢器钝斧，也砍不动树皮料。结果必须用利刃钢刀才能把麻料或沤过的树皮料切断。[33]

（二）舂捣纸浆：造纸成功的关键之二

我国古代舂米的工具用杵臼；《易经·系辞》载："神农氏设，黄帝尧舜氏作，断木为杵，掘地为臼，杵臼之利，万民以济。"后来臼改用石制，称为碓。

舂捣即机械打浆，是使纤维能相互缔结成纸页的关键工序；其作用是将称为初生壁的纤维的外壳打破（压溃、劈裂、脱袖），以露出纤维内的微细纤维并使纤维之纵裂帚化，在水中形成相当大的丝状表面积，使纤维素分子结构上的氢或羟基暴露于纤维表面，相邻纤维上的这类基团在水中形成水桥，经脱水干燥后产生氢键，相互拉紧，形成具有强度的纸张。鉴别出土类纸物是麻絮还是纸张，要看它是否经过打浆，机械打浆是造纸过程中耗费较多动力的工序。

东汉前期民间已利用杠杆、畜力与水力驱动杵臼与冶铸农具，可为造纸提供动力与器具，最早记载用杠杆、畜力与水力驱动杵臼的文献是东汉的桓谭（？—56）《桓子新论》称："伏羲之制杵臼，万民以济。及后人加巧，因延力借身重以践碓，而利十倍杵舂。又复设机关，用驴骡牛马及役水而舂，其利乃且百倍。"[34]

《考古学报》1999年第1期报道山东临淄金岭镇一号东汉墓出土泥质灰陶米碓



风车，判断墓主人可能是东汉卒于永平十三年（70 年）的齐炀王刘石。[35] 1991 年河北迁安于洪庄乡东汉墓出土由双人践踏的捣碓陶模型，迁安手工造纸历史悠久，该捣碓陶模型的碓头不像舂米的践碓，经走访三里庄和苏各庄等民间纸坊老工人，认为与早年捣碎桑皮原料的捣碓极为相似（见图 3－2）。[36]



图 3－2　迁安东汉墓出土捣碓陶模型　采自文献[36]



图 3－3　陕西洋县龙亭造纸遗址发现有臼及槽碾碎片　采自文献[31]

《后汉书·杜诗传》记载：杜诗（？—38）任南阳太守时“造作水排，铸为农器，用力少而见功多”。唐章怀太子注：“冶铸者为排以吹炭，令激水以鼓之也。排当作橐，古字通用也。”排是冶铸用的鼓风机，用皮囊制造，人排是人力往复运动使皮囊充气排气。桓谭与杜诗是略早于蔡伦的东汉人，当时已经发明了将水轮的旋转运动转变为往复运动的传动机构，水力的利用已从粮食加工发展至冶金与制造农具；这可为发明造纸术提供有利的动力与制造工具的条件。

石磨也可以用于碾纸浆，陕西洋县龙亭造纸遗址即发现有臼（见图 3－3）及槽碾碎片，估计槽碾直径约 3.5 m，并且还有碾纸山的地名。[31]

日本手工造纸史书籍插图中还有在石案上打浆者，石案上放置湿浆团，两人手执木棍棒，分坐于石案两边敲打浆团。日本手工造纸源于我国，估计此种打浆方法在我国古代用过。目前，西藏、新疆、云南等省的少数民族地区手工纸还有使用这种打浆方法。

（三）蔡伦始煮树皮造纸

《诗经·陈风》载：“东门之池，可以沤麻。”即用于纺织的麻原料可以在朝东方有阳光照射的池水中沤浸，因水温提高可加快其发酵脱除木素与果胶。但古代用葛纺织就要先经过水煮，《诗经·周南·葛覃》载：“葛之覃兮，施于中谷，维叶莫莫，是刈是濩，为絺为绤。”[37] 濩就是煮。蔡伦始煮树皮造纸就是继承前人煮葛的方法，一直传到近代的煮料工具是常压的木楻与铸铁锅；《天工开物》“杀青”篇中也有楻煮的插图。

《北堂书钞》卷一〇四，引张华《博物志》称：“蔡伦始煮树皮以造纸。”[9] 因为野生构皮的原料组成决定了其制造工艺过程的繁琐，蔡伦对造纸原料、工艺方法与器具的研究必定经历过从易到难的过程，即所用原料顺序应为故麻布、麻头、旧渔网及树皮，对于树皮必定有沤煮的工序才能脱除其褐色外皮、木质素与果胶，才能分离出韧皮纤维。



陕西洋县龙亭造纸遗址发现有古代石灰窑与楻煮纸浆的圆形砖坑，距古龙亭县东门488 m有王坎下石灰窑遗址，周围遗留有大量汉砖；其东南有石山数座。南距石灰窑200 m的烟斗山，1982年农民种地时发现有小窑形泥灰加固的圆形砖坑，也发现有汉砖。[31]

现存最早记载构皮纸制造过程的文献是元代的《徽州府志·物产志》。制造皮纸是使用树皮的内皮，必须先脱除褐色外皮，高质量的纸要经过反复多次的灰渍、蒸煮、曝日、清洗、剉、捣的过程，所脱除的木素与果胶占原料成分之20%左右，因而代表了非木材原料造纸的基本工艺。至19世纪在西方先后发明造纸机、机械木浆与碱法木浆之前，长达1 700多年间，全世界均采用蔡伦所发明的这种非木材纤维手工造纸技术造纸。

在蔡伦之后不久，其传人孔丹与左伯将其造纸术传播到安徽与山东。皮纸原料的种植与采伐增加了农民收入。北魏贾思勰《齐民要术》卷四十八记载了种楮与收割："指地卖者，省功而利少。煮剥卖皮者，虽劳而利大。自能造纸，其利又多。种三十亩者，岁砍十亩，三年一遍，岁收绢百匹。"[1]说明人工所种楮树供造纸，并且形成由种植者剥除外皮并煮过一遍的皮料，亦称白皮，卖给造纸槽户，既减轻运输，又防止霉变；这种社会分工一直延续至近代。

《周礼·东官考工记》中有用楝灰与蜃灰浸渍丝帛的记载："慌氏湅丝……湅帛，以楝为灰……淫之以蜃，""七日七夜，是谓水湅。"[38]现代学者译成白话文的意思是将丝帛用楝灰（苦楝烧的灰）与蜃灰（或译为蛤灰）夜浸日晒，经过七天七夜的脱胶与漂白，称为练丝。[39]楝灰与蜃灰的主要成分是K_2CO_3，石灰为CaO，均为弱碱。估计蔡伦煮渔网、煮有色破布、煮树皮都借鉴前人的经验，否则渔网上防腐胶、破布的色素、树皮中的木素都去不掉，不可能生产出代替绢帛使用的书写纸。

在蔡伦造纸的时代，蜃灰与石灰已被社会广泛使用，当时蜃灰又称蜃炭、白盛或叉灰。《周礼》载："地官掌蜃，掌敛互物蜃物，以共白盛之蜃。"东汉郑玄注云："白盛，蜃灰也，谓饰墙使白；今东莱用蛤，谓之叉灰。"《周礼·秋官》："赤发氏掌除墙屋，以蜃灰攻之，以灰洒毒之，凡陈屋除其狸虫。"《东官考工记》载："夏后氏九阶四房两夹窗白盛。"[38]以上众多文献说明蔡伦造纸之前蜃灰已用于刷墙、填墓及居室杀虫等。

东汉时已使用石灰，《后汉书·杨璇传》载："特制马车数十乘，以排囊盛石灰于车上，既与贼战，乃顺风鼓灰，贼不得视，遂败。"晋张华《博物志》："烧白石作白灰既讫，着地经日俱冷，遇雨及水浇，即便燃烟焰起。"[40]蜃灰与石灰的应用可为造纸的沤煮提供条件。

（四）纸药的应用

纸药是从植物中提取的滑汁，又称滑液或油水，多数是以新鲜植物浸泡溶解于水，在手工抄纸前加入纸浆中搅匀。纸药滑而不黏，加入纸浆后使纤维均匀悬浮，在纸槽内防止纤维絮聚沉淀；在抄纸帘上延长过滤时间，便于抄纸工在帘上打浪，既能抄成均匀的纸页，又可将浮在浆浪上的粗渣杂质沿帘边滑走；抄成的湿纸页重叠榨水时不易压花，在焙干前又容易相互揭开而不发生粘连。



在手工造纸时代，早期的原料均为长纤维，特别是麻，纤维容易絮聚成云团，纸药可成为悬浮剂、阻聚剂、阻滤剂；使抄出的纸页纤维均匀交织，纸面洁净；使抄纸过程前后标重均匀。纸药使湿纸页表面有增滑性能，使成叠榨水时纸中水分可沿纸面之间排出而不致压花，榨去一定水分后揭纸时不粘连，不破张，不起毛。手工造纸时代，纸工们流传过一句话："没纸药，莫干活。"可见纸药对纸的质量和产量都有重要影响。

纸药在低温下滑性较好，随着温度上升与存放时间的增长，其滑性逐渐降低而至消失，因此焙干后的纸张其书写、染色、胶矾、涂布、裱褙等性能不受影响。

在我国长期手工造纸过程中，各地已发现的纸药原料很多，从木本、藤本到草本，从茎、藤、根到叶等不同部位均有含滑汁者，随各地所产在田野采摘，使用前泡制新鲜滑汁备用，久放则变质失效。流传至今优选的常用纸药原料有杨桃藤、黄蜀葵根、刨花楠、铁冬青叶、白榆木、铁坚杉根皮、野枇杷皮叶、狗屎藤、桃松根、青桐叶梗、糯叶、杜仲根、水杉根、椰根、兰叶等等；[41]各地不同的土名原料更多。

晋代我国造纸术已传到朝鲜半岛，公元610年朝鲜僧人昙征又将造纸术传向日本，当时已在我国使用黄蜀葵纸药之后。所以日本前松陆郎和元木嘉平所著《合成粘剂的展望》中已记述黄蜀葵作为造纸用黏液已有1 200年以上的历史。我国纸史研究者认为纸药与造纸术是同时传入朝鲜与日本，甚至黄蜀葵也可能是从我国引种的。[42]日本在奈良时代（710—792）已经在北海道种植黄蜀葵供抄造和纸之用。[43]

1901年奥地利人威斯纳（Julius Wisner）化验中国唐代文书纸时，发现纸浆中有地衣，其水浸液呈黏滑性。英国造纸专家克雷浦登（R. H. Clapperton）在《纸和书籍》一文中称：根据斯文赫定和奥瑞斯坦的一份研究报告，证实了中国不但发明了造纸，而且也是把胶料、填料用于造纸的发明者。[44]

纸药中的刨花楠是将新鲜楠木刨成薄片，在冷水中泡出清澈的滑液，是我国妇女长期在梳头时所涂的脂水，能使长发油光滑亮而不粘结，发型保持蓬松。这种刨花薄片成为妇女向货郎或小店购买的闺房必备化妆品之一，被称为美人泡花。[43]福州方言土音为"美人胶（柴）"。唐杜牧《阿房宫赋》描写秦国时美女集中于阿房宫内梳妆的文句："明星荧荧，开妆镜也；绿云扰扰，梳晓鬟也，渭流涨腻，弃脂水也。"[45]脂水能使渭河水黏腻，这虽为文学夸张，但也说明宫女梳发后倾倒的脂水多而且滑。此文虽为唐代人追记秦朝事，但也可视为使用滑液之所据。

近代改用机械抄纸机后，湿纸页从成形、脱水至烘干连续作业，虽不存在湿纸页互相粘连的问题，但纸药的其他功能对造纸仍有启发。20世纪50年代各地用圆网纸机抄造薄纸，仍有在上网前加入黄蜀葵煮汁、刨花榆滑水或杜仲胶等，使纸浆悬浮，成形均匀，湿纸避免压花，中外均有一些造纸工作者从分析纸药成分中进一步配制合成助剂。1953年日本香川博士发现天然的或人工合成的高分子黏液均含有乌龙酸（$-O-CH_2-COOH$）的基团成分。[41]浙江温州蜡纸厂曾对多种纸药进行试验取得认识，先后采用聚氧化乙烯与聚丙烯酰胺等作为韧皮纤维抄纸的助剂而取得成功。



蔡伦时代是否已经开始使用纸药？国内外纸史学者有两种不同意见：其一认为树皮与麻均为长纤维，并且初期打浆度低，如无纸药，则纤维悬浮较差，难以抄造出均匀纸页，因而纸药的应用是造纸术发明成功的关键。持这种观点的如已故纸史学者荣元恺及近代日本学者广岛大学的山下寅次教授，京都大学的秃氏祐祥教授，日本《纸业杂志》总编辑关彪等。

另一种意见认为，在固定的帘布上用浇法造纸可以不用纸药，只需浇前打槽搅拌均匀，浇后在帘布上晾干即可，造纸初期对产量与质量的提高虽有影响，但还不是发明成功的关键。事实上后代用竹浆抄粗纸及传向欧洲的造纸法都不用纸药，所以加纸药是发明以后的改良。[46]台湾纸史学者陈大川在审校本书初稿时即持这种看法。现存东汉时期的历史文献并没有纸药的记载。出土的东汉旱滩坡纸与伏龙坪纸均已比蔡伦晚了几十年。

（五）抄纸方法与抄纸帘

经过舂捣打浆的纤维，均匀悬浮于水中，加入（或不加入）纸药，用抄纸帘过滤成湿纸页，干燥后即成纸张。成书于蔡伦献纸之后不久的许慎《说文解字》是我国现存最早的字书，其中有对“纸”的解释写到：“纸，絮一苫也。”清段玉裁《说文解字注》卷十三认为：造纸昉于漂絮，“苫”指抄纸帘。《左传·襄公十四年》有“苫盖”联用词，注云：“苫盖即为白茅苫。”五代徐锴《解字诂林》说：“苫，编茅也。”因此，蔡伦初期在北方研制抄纸时，可能也使用过茅编帘。

白茅，学名 *Imperata cylindrica* Var major，俗称茅草，禾本科，多年生草本；茎直立，可长到 1 m 左右；茎秆坚硬，直径 2 mm 左右；北方中原一带用其茎编帘，也可用作茅舍屋顶。1972 年在新疆吐鲁番阿斯塔那发现一座高昌义和二年（615 年）古墓，出土了麻纸文书，作者曾受新疆考古研究所李征先生委托鉴定此纸，其帘纹宽约 2 mm，呈不规则弧形状弯曲，这表明此纸是用某种草编帘抄制而成的，因为竹帘是不会弯曲成不规则弧形的。

最原始的抄纸方法可能是用草帘、麻布帘的浇纸法。在对早期古纸的分析研究中，曾发现有的纸较厚而不均匀，帘纹较粗而不明显，有的有麻布纹或草帘纹。

后来，在南方，抄纸帘逐渐改为固定框架的竹帘，但有的仍用浇纸法。北京中央民族大学文物陈列室藏有明代西南瑶族地区竹制泼法抄纸帘。

最轻便而迅速的手工抄纸法称捞纸、擦纸或筛纸法，英文为 Dipping method，是由固定的帘架与活动的竹帘组成，双手执帘架从浆槽内舀取纸浆，配合多次摇动拍浪动作，使符合需求标重的湿纸页在活动竹帘上均匀成形，然后只需取下轻便的活动竹帘，将帘上湿纸页翻置湿纸叠上，经成叠榨水后揭下每页纸进行干燥。中外许多纸史学者认为这种活动竹帘与抄纸法在蔡伦时代已经研制成功，[47][48]但这尚缺乏明确的文献或考古实物根据。明确记载帘纹纸最早的文献资料是宋代赵希鹄在《洞天清录》卷一中介绍晋纸时谈到：“北纸用横帘造纸，纹必横，南纸用竖帘，纹必竖。”[49]这表明，至少在晋代，已普遍地使用了竹帘造纸。帘纹纸最早的考古实物应该是在汉代遗址发现的马圈湾纸和汉、晋遗址发现的悬泉置纸，有的纸上有宽帘纹，每厘米约 2～3 道，纸上无时代记载，断代尚有争议（详见本书第二章），故也难用以判断蔡伦时代是否已经研制成功了“竹帘抄纸”。



美国纸史学者 Dard Hunter 在《古代造纸工艺史》第 84 页中说："我不愿冒险猜测关于'竹帘'式抄纸第一次使用的时间……我相信'竹帘'浸入浆料槽中舀纸的方法是在纸发明之后——也许是在使用'布'织浇纸器很短的时间后……"

英国造纸学者 Clapperton 在《纸和书籍》中也说："他（蔡伦）经长期探索，又把浇纸法改成抄纸法。"

我国民间长期以来曾流传着这样一个故事：当年蔡伦在研究造纸术的过程中，往往遇上一个难题，即将成叠的湿纸页揭开晾干时，一不小心就将湿纸扯破了。一日，蔡伦和工匠们一起造纸时，闯进来一头母猪觅食，一不留意，猪把湿纸叠拱倒了，纸叠侧面的纸边也拱松了，一只大公鸡为啄取食物，把几张纸也掀起来了。蔡伦和工匠们看到这一情景，深受启发。从此以后，晾纸时就先充分松动纸边，然后再逐张分离出来。这一传说后来被纳入造纸祖师蔡伦的画像中，这幅像不仅在中国，而且在日本的纸厂和纸店中也广为流传。

这幅画像反映了一些蔡伦造纸工艺上的情况：1. 画面上的"湿纸叠"表明蔡伦已使用了较先进的覆帘抄纸技术，因为"一帘一干"的工艺不会出现成叠的湿纸页；2. 可能已经使用了"纸药"，以利于将成叠的湿纸页逐张揭开；3. 可能采用了"定形干燥"工艺，把湿纸页贴在墙上，待干后再揭下来，否则纸页在干燥过程中收缩，严重起皱而不能作为书写材料。这虽仅是一种传说，但流传很广，仅作参考。

由于中国及亚洲国家古代造纸用了纸药与活动竹帘，所以每一纸槽仅需操作工 2～3 人即可开槽，其中抄纸、覆纸兼压榨一人，揭纸及刷墙晒干一人。所以古代至今民间常有一家一户的槽户。而中国的纸药没有传向欧洲，欧洲抄纸作坊每槽用操作工有高达 10 人，每槽日产纸张反不如中国多；因未加纸药的纸浆絮聚或沉淀而需要搅拌，抄出湿纸页每张均须衬以毛布隔离，压榨时也是衬着毛布，抄纸标重多厚于中国、成纸过程易收缩起皱，而需二至三次压平，从抄纸至揭纸悬挂风干，每张纸均要经过衬入毛布与揭离毛布的操作。我国纸史学者荣元恺曾留意观察中外手工造纸书籍上的抄纸工场插图作出对照表。曾在英国《纸张保存新闻》1991 年 6 月份上刊登对照图及说明，使西方读者深感惊诧。

根据以上所述情况可以认为，蔡伦及其工匠们，经过多年改进，到后期生产麻纸、皮纸及网纸的工艺流程，可归纳为如下几个主要步骤：

1. 沤洗：对于麻皮、树皮、破渔网等原料都需要经过充分的浸沤使树皮上的外皮及破渔网上的残留油脂泡软，便于清洗除去。而破布在这里则不需要沤，洗去附着污物即可。

2. 切剉：对于泡软的树皮外皮，大部分仍不能自行脱离，需要进一步清除后再作切剉。而破布、渔网则直接切剉成碎片即可。

3. 浆灰：用石灰水或草木灰水浸泡原料，以利于在煮料时除去原料中的杂质。

4. 煮料：在一定温度石灰水的作用下，木素、果胶、树皮的外皮、破布的色素、破鱼网上的脂油可加快分解。

5. 漂洗：将已分解并溶于水中的杂质及残留于水中的灰浆洗除。

6. 舂捣：树皮浆纤维短，一般平均约 6～7 mm，而且纤维外壁多有胶衣，只



需适当舂捣即能产生较好的纤维结合力。麻纤维则较为粗大，通常是树皮纤维长度的 3 ~ 10 倍，纤维宽度也比树皮纤维大得多，必须进一步切剉并充分舂捣，才能适合造纸要求。因此，麻浆需要的剉捣程度比树皮浆大得多，通常使用石臼、石杵头。而树皮浆常使用平头木杵或木棒，在石板上槌打即可。

7. 打槽加纸药（或不加纸药）：使纤维在水中分散，悬浮良好。

8. 抄纸：从后来考古发现的一些纸样来看，在公元 105 年至公元三四百年，乃至现在，一些少数民族地区，抄纸帘的材料，一直是草帘、布帘、竹帘、帘架式竹帘都有使用。可见，抄纸帘是就地取材，抄纸规模可大可小、可简可繁。初期主要是如许慎所言“纸，絮——苫也”，即一帘一张。

9. 干燥：干燥方式也随抄纸方法而定，可简可繁，一帘一张者直接在帘上晾干，覆帘者刷在墙上或木板上晾干。都属于定形干燥。纸页干后揭下来即为成品。

四川现存清道光 13 年（1833 年）所立的《蔡翁碑叙》石碑，碑文中有 28 字造纸法：“砍其麻（竹麻），去其青，渍以灰，煮以火，洗以水，舂以臼，抄以帘，刷以壁，纸之张成。”这是对蔡伦造纸法工艺过程的一种概括。

第三节　东汉三国时期纸的考古发现与科学分析

关于蔡伦造纸的古文献资料，前面已经提及多条并作了一些技术讨论。对相近时期纸的考古实物进行分析研究，也是研究当时技术发展史的重要手段。

一、东汉三国时期纸的考古发现

（一）新疆罗布淖尔出土东汉纸

1901 年斯坦因（A. Stein 1862—1943）在新疆罗布淖尔地区发现两张无年代的古纸，沙畹认为是 2 世纪（约 150 年）的东汉古纸，其中一纸色白而极薄，是一件书信纸残片，尺寸为 12 cm × 4.6 cm，纸上文字为“书浮叩头言……薛用思起居平安……”（见图 3 – 4）。[46] 另一件约 9 cm × 9 cm，白色，薄麻纸，正反面均写有文字。罗振玉（1866—1940）从字迹上断定“当为汉末人所书。”[47][50]



图 3 – 4　新疆罗布淖尔出土东汉纸　采自文献[46]

（二）新疆民丰县出土东汉纸

1959 年，在新疆民丰县一东汉夫妻合葬墓中发现木乃伊尸体，尸体近处有揉成团的纸，纸上粘满了黛粉，据称，很可能是供妇人描眉的纸。[51]

（三）楼兰出土三国时期古纸

1900 年，瑞典人斯文赫定（S. Hecdin）在古楼兰遗址处发现比蔡伦献纸晚约

140 多年的古纸文书两件，其中一件注有年代，为公元 252 年，此为现存注有确实年代的最古的纸。斯文赫定将此纸 7 cm^2 交德国政府检验局检验，认为是由破麻布所制，其中还含有棉花纤维及动物毛少许（见图 3－5、图 3－6）。[50]

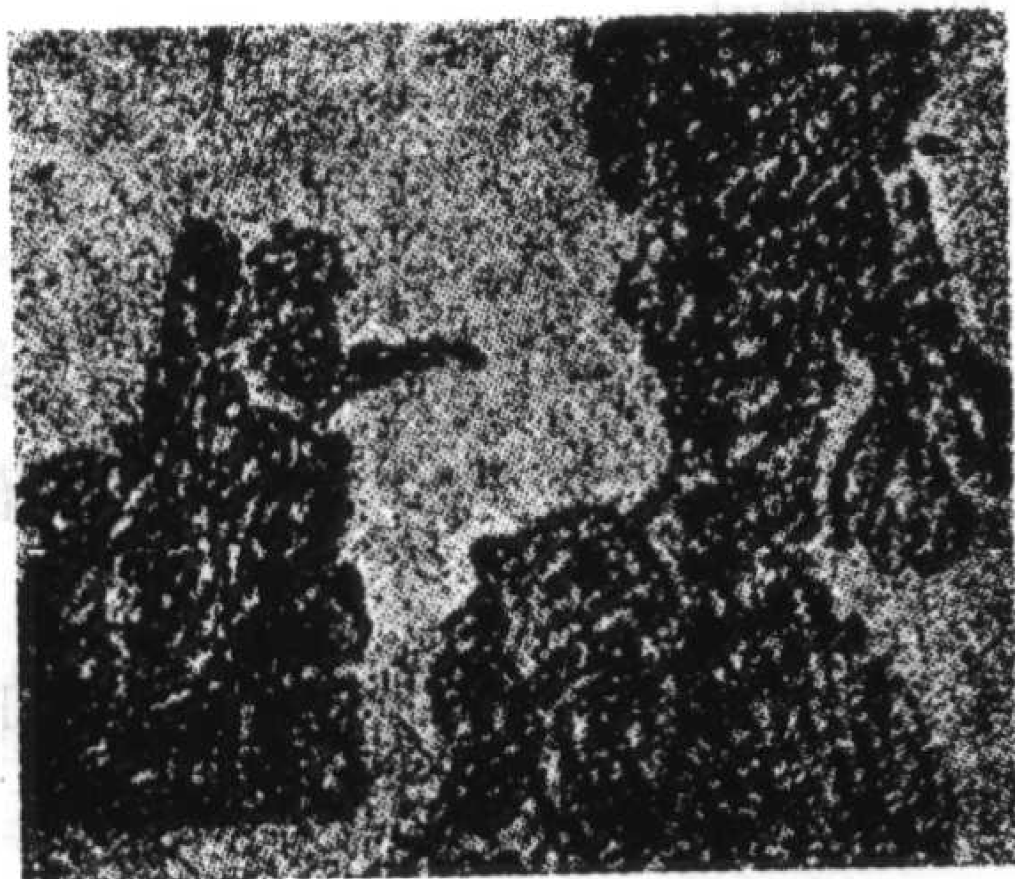


图 3－5 斯文赫定在古楼兰发现写有年代的古纸，右为公元 252 年物，左为公元 266 年物 采自文献[50]

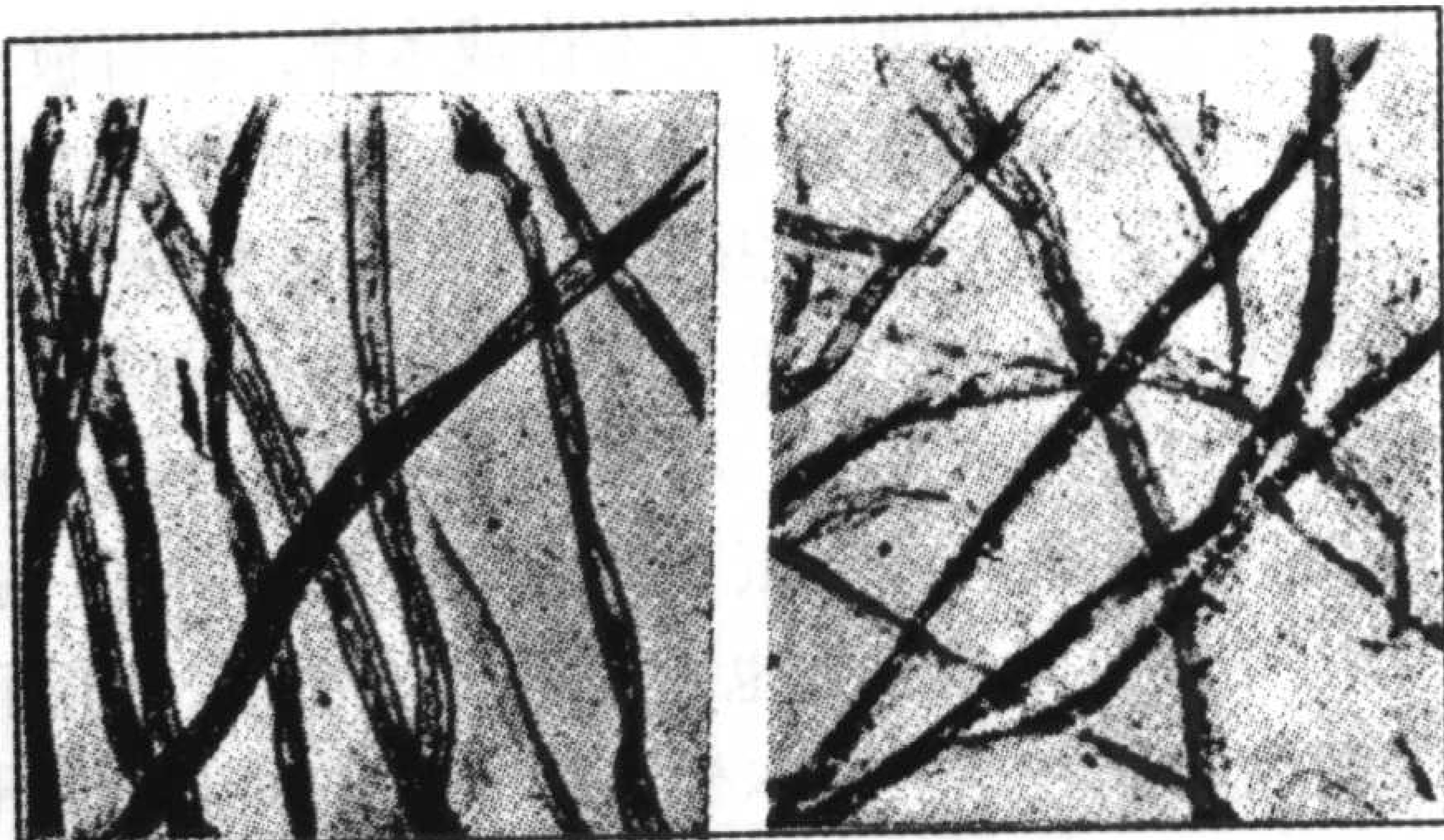


图 3－6 公元 252 年纸的纤维形态，原料为破麻布，并含少许棉（左）、毛（右）纤维，采自文献[52]

（四）内蒙古额济纳旗出土查科尔泰纸（额济纳纸）

1942 年，劳榦、石璋如等，在内蒙古额济纳河沿岸，清理中瑞西北科学考察团（Folke Bergman）所掘过的遗址，在 Bayam Bado 山的查科尔泰（Tsakhortei）峰燧下掘得残纸一片，纸上有文字（见图版伍－1），此纸发掘时已揉成团，是在地面下约 60 cm 深处掘过的坑位下，藏在未掘过的土里，同时出土的有永元十年的木简。经劳、石二先生考证，认为此纸可能是公元 109 年至 110 年（也有可能在此前或此后）埋到沙漠里的。为现存世界上最古的有清晰文字的纸。[53][54]

陈大川先生欲目睹这 1 800 多年前的古纸，1972 年曾亲自访问了石璋如先生，然后对此纸的品质特作如下介绍："纸呈深褐色，长宽各约 10 cm，厚约 3 mm，甚不均匀，因系由揉成之纸团展开，有部分纤维系埋入土中后互相粘结，呈厚薄不均匀现象，大部分亦可看出系在原始抄造时即不甚均匀，以放大镜观察，无法看出帘纹，纤维较短，组织松软，无显著不成丝状之粗纤维束，无任何用韧（树）皮纤维的迹象，为麻纤维的可能性最大。"[55]（参见本书第二章第二节九）此纸现藏于台湾中央研究院历史所图书馆。

（五）旱滩坡东汉纸

1974 年，我国考古工作者在甘肃省武威县旱滩坡地区一座东汉墓发掘了一具牛车模型，车棚上贴着几片书有字迹的古纸，已破残不堪，最大残片长、宽各约5 cm，经断代此为东汉晚期的遗物，时间比蔡伦献纸约晚几十年（见图版陆－2、陆－3）。[56]

（六）伏龙坪东汉纸

据 1987 年 11 月 19 日新华社兰州记者陈华报道："兰州发现距今 1700 多年前的纸片。这是兰州市博物馆工作人员 10 月中旬在该市伏龙坪挖掘一座东汉墓葬时发现的。墓葬中的纸原是叠放在一面直径为 17 cm 的铜镜下，一片破碎，一片保存完整。纸是白色，纸面薄厚均匀，软绵坚韧，纸上有字，字迹清晰可辨（见彩版图壹－1）。"[57]



二、两件东汉实物纸的分析研究

(一) 旱滩坡纸分析研究

旱滩坡纸出土后，已裂成碎片，最大的约 5 cm × 5 cm，存在于木牛车车厢两侧，三层纸粘在一起，纸上写有较大的汉隶墨迹，明显可辨者有“青贝”等字，因长期老化，纸发脆，强度低。大部分成褐色。只有两片最内层的纸成白色，且柔软，有一定强度。

1976 年，造纸研究所与潘吉星先生共同对旱滩坡纸进行化验，结果认为：纸较薄，厚度约为 0.07 mm，相当于现代 40 g/m^2 定量机制纸的厚度。经光学显微镜分析，原料是麻类纤维，主要是大麻，用碘氯化锌溶液染色，纤维呈酒红色，有一部分呈黄色，可能污染所致。纤维帚化较高，绝大多数纤维都有不同程度的细纤维化。纸质紧密，纤维束少见，透眼少，看不清帘纹痕迹。[58]

1978 年，造纸研究所又作了进一步的化验，发现这张纸还不是一般的纸，而是一张单面涂布加工纸。涂层细而平，十分均匀，涂料颗粒（矿物）也较均匀，在涂料中还有一种糊状物，与碘氯化锌染色剂呈黄色反应，可能是涂料中的胶料。涂层与纸基结合不十分紧密，有的部位用解剖针精心剥离，可将涂层和纸基分离。观察除去涂层的纸基结构，纤维组织细腻，结合紧密，平滑度、匀度都较好，帘纹不清，纤维长度多为在 4 ~ 5 mm。

从这张纸片的结构和特性看，当时的工艺技术除了有洗、沤、舂、抄等工序外，还采用了压榨、平面干燥等步骤，否则纸不可能如此平滑，很可能已经使用了悬浮剂（纸药），因为纤维较长、匀度较难掌握，表明这张纸在使用设备和加工技巧上已达到一定的水平。在使用涂料上也不是简单的刷一层白粉，涂料中有迹象已经使用了胶料。旱滩坡纸及其纤维形态见图 3 – 7 至图 3 – 10 及图版陆。

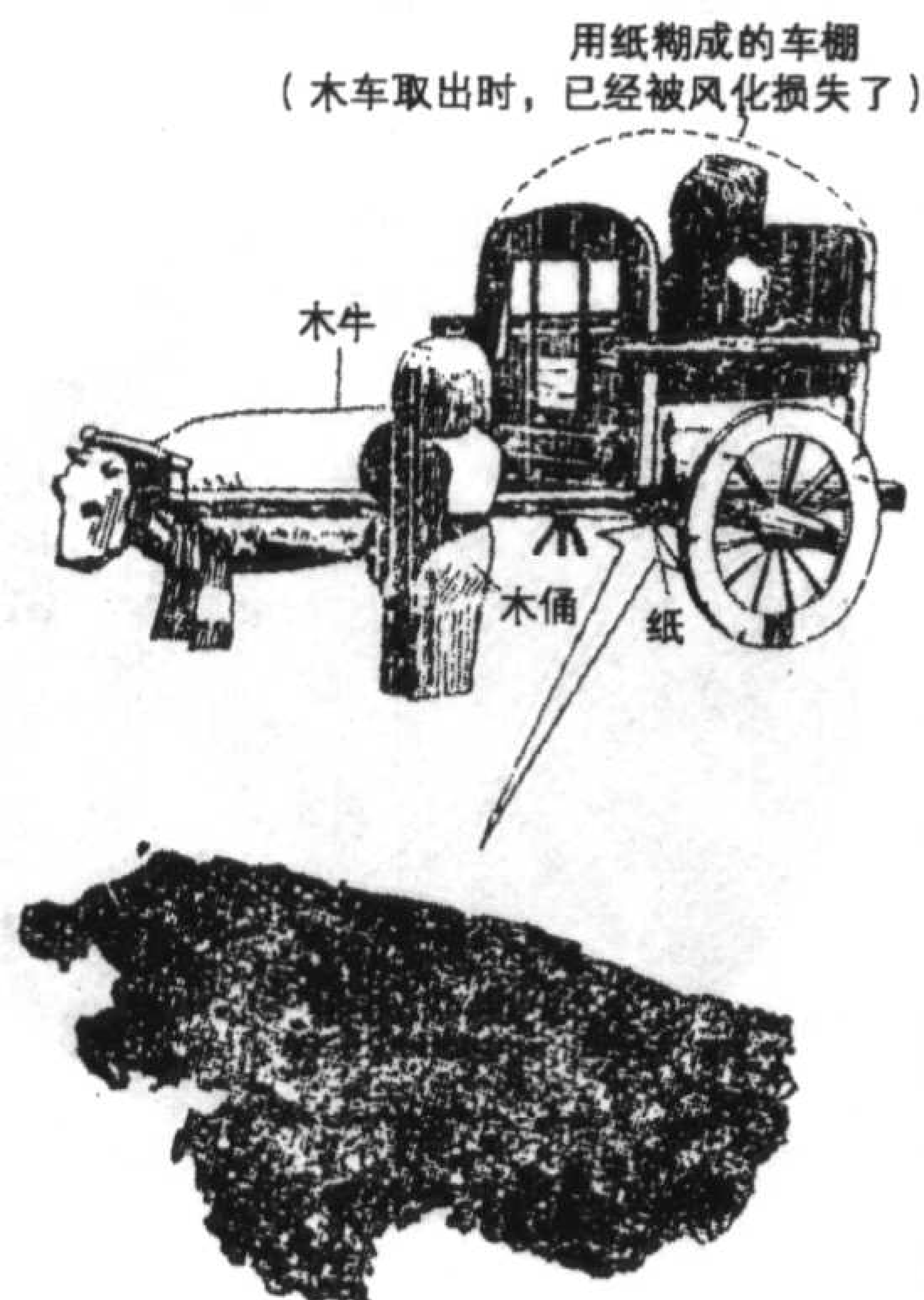


图 3 – 7　木牛车模型和旱滩坡纸残片①



图 3 – 8　旱滩坡纸纤维　麻　×100

① 此图采自刘仁庆：《纸的发明、发展和外传》，中国青年出版社，1986 年。



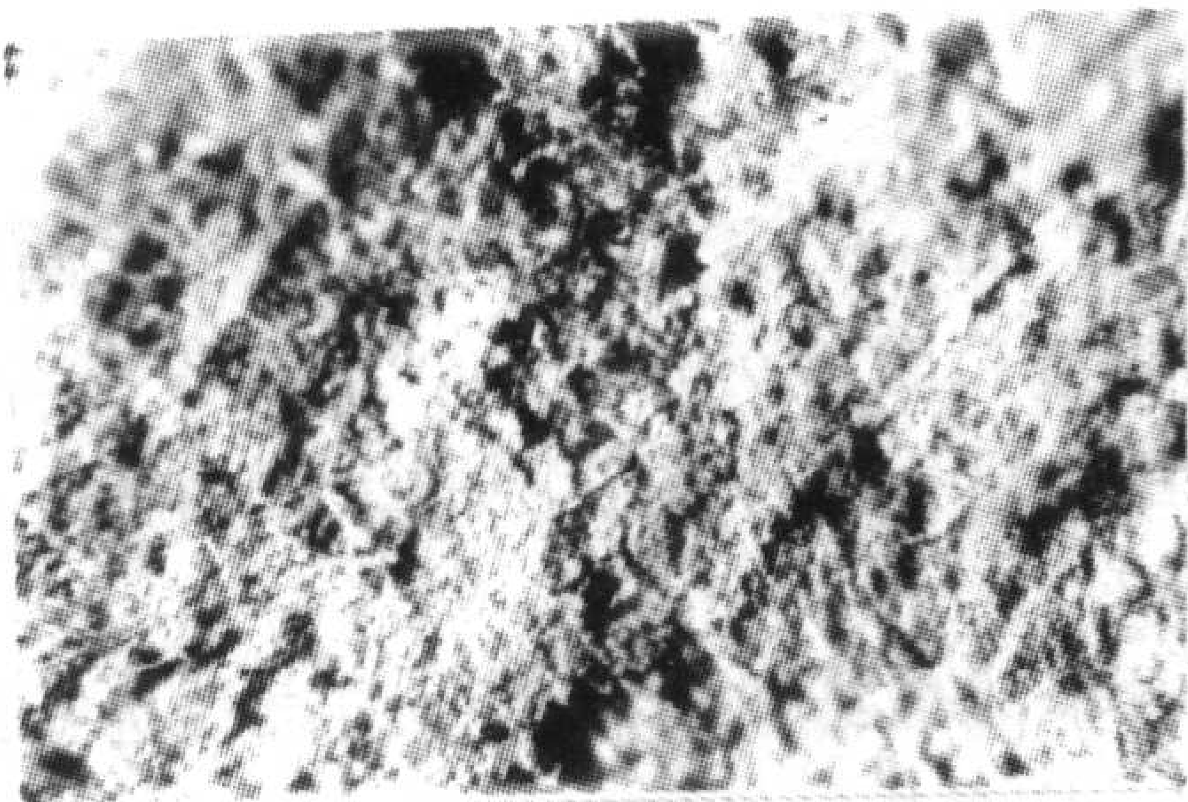


图 3－9　旱滩坡纸纸面有涂料　×70

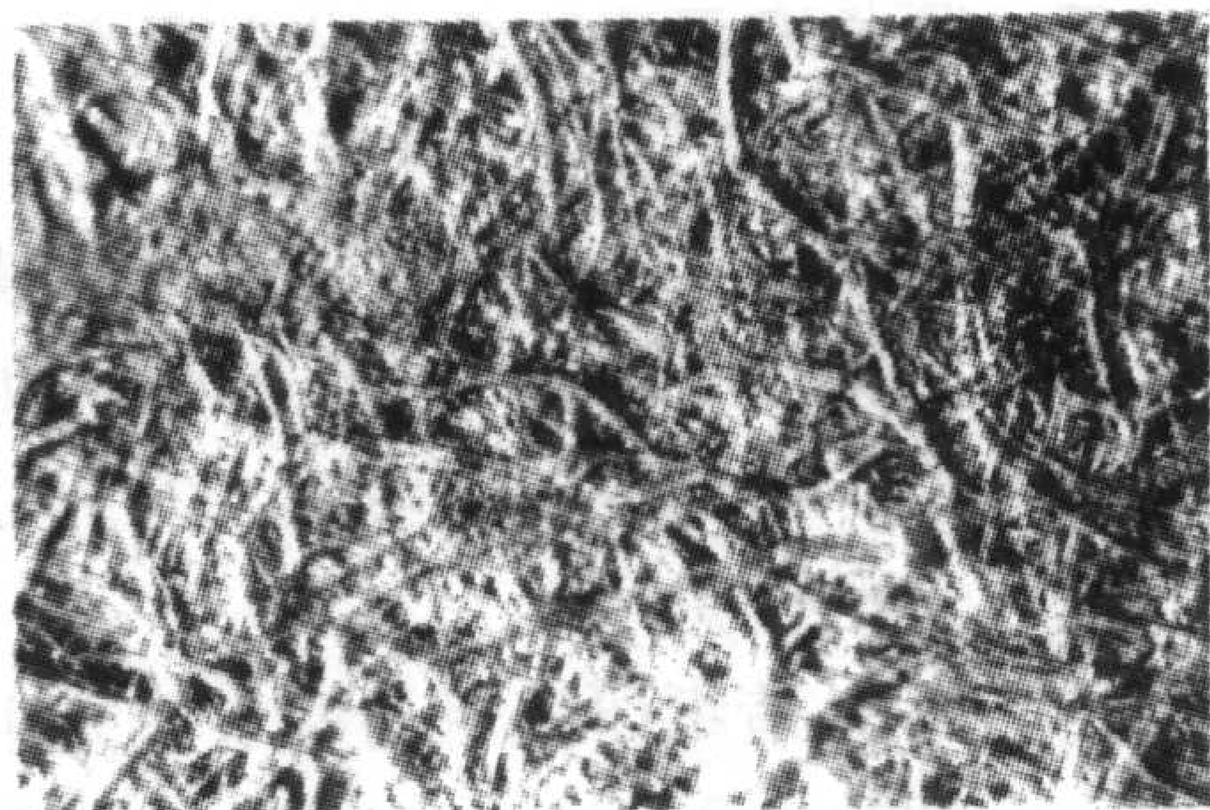


图 3－10　旱滩坡纸原纸表面细平　×70

（二）伏龙坪纸分析研究

1992 年 9 月及 1993 年 9 月，中国造纸学会、甘肃省造纸学会及造纸研究所曾两次派人到兰州博物馆，观看了这件文物，并拜访了曹爱馆长及楼方先生。2002 年 12 月，甘肃省造纸学会理事长何德盛先生再次到兰州博物馆，对此文物又作了详细观察，并拜访了叶馆长和文物部长李晓林先生，其基本情况综述如下。

据介绍：该纸是在兰州伏龙坪一座东汉合葬墓中被发掘的，1987 年 9 月伏龙坪煤厂建生产线，用推土机推出墓顶，发现是座古墓就即时保护起来，所以墓保持完整，并从未被盗过。墓中为男女合葬，有淤泥，判断男尸早入土，棺内无陪葬物，女尸入土晚，有陪葬品，墓内器物上限有秦代器物，下限有灵帝时五铢钱，按下限此墓定为东汉墓。约比蔡伦献纸晚 40～50 年。女尸体左边有一草编盒，盒内有铜镜，发掘时纸是两片，都压在直径为 17 cm 的铜镜下，作衬垫使用，纸均裁剪为圆形，直径 17 cm 左右，靠近铜镜的一片保留完整，并有 40 余个字，字体为隶书，书写工整，字迹清晰，据推断可能是件家书残片，纸面有少许霉点及铜锈；另一张破残较多，霉斑较多，纸上也书有文字，约 60 余个。分别见图 3－11 及图版柒及彩版图壹－1。[59]

这两张纸出土后的第二年（1988 年），兰州博物馆即将纸送到中国历史博物馆进行纸质分析和保护处理，分析结果表明："纸为麻纸，在显微镜下能清楚地看到麻纤维，纸的含钙量较高，纸的质量较好。"[59] 从中国历史博物馆提供的显微镜照片来看，麻纤维的形态特征十分明显，纤维有明显的断裂和分丝帚化现象，打浆度约 30°SR～40°SR，浆料中还伴大量的微粒状物，估计是碳酸钙或硫酸钙（石膏）的矿物填料颗粒，说明当时造纸已使用了施胶、加填工艺。纸中加入填料既能节省纤维原料用量又能改善纸面平滑度和白度。



图 3－11　兰州伏龙坪东汉纸实物 A，采自兰州《文物画册》

从纸的外表上看，纸面细平，匀度不好，生白色，估计白度约 40 度左右，个别部位可达 60 度，表明纸的原始白度是不错的。纸面看不出竹帘纹的迹象，但略显粗布纹或草帘纹，不十分清楚。纸的定量估计



约 70 ~ 80 g/m^2，纸有一定强度。

对以上几件考古发现纸样的分析研究表明：东汉时期纸的使用已普及到家书领域，造纸原料主要是麻质破布等麻料。在生产技术上除沤煮、剉、舂捣、帘抄之外，在不同程度上已掌握了捶、研、加填、涂布等工艺。并能制作白度较好的白纸，如新疆出土的罗布淖尔纸，甘肃的伏龙坪纸都具有较好的白度。这就从考古实物上证实了蔡侯纸已达到代替缣帛作为书写材料的水平。左伯又进一步改进了研光、加填或涂布等工艺技术，将纸的质量提高并达到“研妙辉光”的程度。

关于伏龙坪纸的断代问题，笔者曾请教了书法家、上海书画出版社副主编潘德熙先生。根据字体及书写笔法，潘先生认为断代为东汉纸没有问题。

蔡伦发明造纸术这一史实，史书上有明确记载。但是，对于蔡伦造纸术的具体技术内容则记述不详。几件东汉纸的考古发现，特别是伏龙坪纸，保存完好，为研究蔡伦以及东汉时期的造纸术提供了重要的考古实物根据，这两张伏龙坪纸受到文物部门的重视，现已被列为国家一级文物。

第四节 东汉三国时期的造纸技术

一、东汉后期造纸业的初步发展

自公元 105 年蔡伦发明造纸术至东汉灵帝中平元年（184 年）黄巾起义爆发约 80 年间，造纸术在华北、四川、山东等地传播发展较快。纸已经被下层官吏写成书信传到西域的敦煌、楼兰等地。四川的天师道（五斗米道）道徒已普遍向道教交纳纸张用于写符，在上层文士中，纸已经取代简帛用于写文章与抄写书籍。但由于东汉自安帝起进入灾荒瘟疫不断的时期，造纸术的发展受到影响，纸的产量供不应求；而纸的质量在左伯等人改进造纸术之后则有较大的提高；而简帛仍然是全国大量使用的书写材料。

由于造纸初期所造纸幅较小，纸质较粗，所以记载东汉后期民间用纸的史籍多为文人书信与道教符咒用纸。

唐欧阳询等奉敕修撰的《艺文类聚》卷三十一，人部十五“赠答”记载：“后汉延笃答张奂书曰：唯别三年，梦想言念，何日有违。伯英来惠书盈四张，读之三复，喜不可言。”“后汉张奂与阴氏书曰：笃念既密，文章灿烂，名实相副，奉读周旋，纸弊墨渝，不离于手。”“后汉崔瑗与葛元甫书曰：今遣奉书钱千为贽，并送许子十卷，贫不及素，但以纸耳。”“后汉马融与窦伯向书曰：孟陵奴来赐书，见手迹欢喜何量，次于面也。书虽两纸，纸八行，行七字，七百（八）五数六字，百三（一）十二言耳。”[60]

上述延笃是《东观汉记·蔡伦传》作者之一；崔瑗（77—142）是略晚于蔡伦的同代人，是另一作者崔寔之父；伯英是张奂之子书法家张芝。这些文人是喜爱使用蔡侯纸的第一批名人。纸已开始改变简重帛贵之不便，减轻了驿马邮递的重量。从上述记载看，当时的纸每张只能写几十字；“纸弊墨渝”说明纸质粗，施胶度尚低，略有渗墨现象。崔瑗曾奉葛元甫为师，信中所奉千钱乃从师之礼，并且他已经用纸代素抄写许子书籍十卷，即东汉已出现用纸抄写的图书。

《后汉书·五行志》记载安帝之后历年水灾、雹灾与蝗灾频繁。《后汉书·安帝纪》载："州郡大饥，米石二千，人相食，老弱相弃道路。"在民间饥荒疫病盛行的东汉后期，产生了五斗米道（天师道）与太平道，迎合了人民要求消灾灭祸的精神需求。桓帝时（147—167）成都人张陵（张道陵）首创五斗米道，宣传天灾疾病是由于人们本身罪过招致魑魅作祟造成的，要消灾灭祸与治病，要出米五斗人道，由道主进行祈祷祈求释罪。

五斗米道的发祥地是四川，它向受道者所征收的财物不止五斗米，并且也不是只交一次便不交了，而是形成了除政府赋役之外的另一种租米钱税。《广弘明集》记载：李膺（110—169年曾任蜀郡太守）《蜀记》曰："张陵，顺帝时客于蜀学道鹄鸣山中，造作符书以惑百姓。"《蜀记》曰："受其道者，输米、肉、布、绢、器物、纸、笔、荐席、五綵。后生邪浊，增立米民。"[61]当时受道者（米民）越来越多并且从西向东发展。所交财物中包括纸，说明纸在民间已广泛制造；各级教主就是用纸写符为祈求者祷告，用符水为病人治病的。

太平道创始者巨鹿（今河北平乡）人张角（？—184）是黄巾起义首领。他在灵帝时（168—184）也是借符水治病传教，秘密进行组织工作，10余年间，徒众达数100 000人，遍及青、徐、幽、冀、荆、扬、兖、豫八州。

《后汉书·皇甫嵩传》说张角以"符水咒说以疗病，病者颇愈，百姓信向之"。说明张角本是民间医生，用符水治病结合药物医疗成为传道的幌子。符水是将红字书写的纸符让病人与药水一同吞服。在东汉后期纸张幅宽较小，纸浆的打浆度较低，入水容易疏解，病人直接吞饮符水是有可能的。太平道在黄巾起义失败后即消亡，而天师道则一直传至南北朝，晋代士民侍奉者甚多。南朝宋刘义庆《世说新语》记载："晋郗愔患腹病，由天师道于法开'合一剂汤'与之，一服即大下，去数段许纸如拳大，剖看，乃先所服符也。"[62]证明纸符是与药水同服，因晋代纸质较好，患腹泻病人仍能泻下未疏解的纸片。这一记载可证明东汉时的符水也是纸符。

《三国志·魏志·张鲁传》记载张陵之孙张鲁仍"承袭鬼道"，注引《典略》曰："太平道、五斗米道以符水治病。"历史学家陈寅恪（1890—1969）《天师道与滨海地域之关系》收集了自东汉顺帝迄北魏太武、刘宋文帝之世300余年间天师道从内地传到沿海地区的史料。[63]据上述可知，从东汉后期至南北朝前期，天师道不但是纸符的消费者，也是民间造纸术的传播者。晋代著名书法世家王羲之、郗愔两家均笃信天师道，晋代纸本书法与造纸术的发展与信道写经画符有关。

二、左伯首创纸面加工技术

汉灵帝时期，出现一位书法家兼造纸家左伯，曾经制造出当时认为最好的"左伯纸"。左伯，山东东莱（今掖县）人。晋赵岐（约108—201）《三辅决录》载："韦诞奏：蔡邕自矜能书，兼明斯（李斯）、籀（史籀）之法，非得纨素不妄下笔。工欲善其事，必先利其器。用张芝笔、左伯纸，及臣墨，皆古法，兼此三具，又得臣手，然后可以尽径丈之势，方寸千言。"[64]张芝，字伯英，是当时著名制笔者。韦诞，字仲将，是当时著名制墨者与书法家。宋苏易简《文房四谱》卷四《纸谱》载："左伯字子邑，汉末益能为之。"故萧子良答王僧虔书："子邑之



纸，研妙辉光，仲将之墨，一点如漆。"[65]萧子良是南北朝人，他必定看到用张芝笔、韦诞墨书写的左伯纸实物。

有的现代造纸工作者与纸史研究者认为，"研妙辉光"是纸张表面具有光泽，说明纸面经过研光。研即砑，是磨光的意思。从蔡邕（132—192）与张芝（？—约192）的时代至萧子良（460—494）时已经历约300年，其墨迹仍能如漆，也说明纸面砑光而紧密，墨汁不易渗透纸内层，反光良好，故以辉光形容之。

东汉时造纸原料应就地取材，而当时"齐鲁桑麻千亩"，造纸原料丰富，左伯有可能是在山东造纸，估计原料也是就地取材。

《后汉书·蔡邕传》记载："灵帝熹平四年（175年），蔡邕与马日磾等人在洛阳城南开阳门外书写、镌刻与树立熹平石经碑46枚。及碑始立，其观视及摹写者车乘日千余辆，填塞街陌"。说明当时社会上学习书法风气甚盛，一天有千余辆车马停在熹平石经前观看与摹写，道路为之阻塞。用纸摹写的可能性远远超过笨重的简牍与价贵的缣帛；书法的发展也与用纸数量之增加有关。更适合表现书法神韵的左伯纸的产生乃出于时代的需求。

后人提到纸的起源史时往往将左伯与蔡伦并列，如唐李峤《纸》诗句："妙迹蔡侯施，芳名左伯驰。"清乾隆帝《纸》诗句："不知有汉蔡伦合，漫数唯莱左伯嘉。"乾隆帝《题金粟笺》诗句："蔡左徒曾纪传闻。"[66]

山东省的纸史研究者郭兴鲁曾查阅有关史志并赴左伯家乡实地调查，认为"左伯纸"是山东手工纸的源头是可信的。[67]

三、东汉末年至三国时期的造纸业

从东汉中平元年（184年）爆发黄巾起义至三国吴天纪四年（280年）孙皓降晋的90多年间，诸侯割据，国土分裂，战事频繁，东汉后期方兴未艾的民间造纸业屡受摧残，原来已在逐渐推广使用纸张书写的文书，由于纸张供应短缺，又大量恢复使用简牍。

平定黄巾起义后，先由董卓与诸侯相互残杀，后由李傕与郭汜挟持皇帝迁离洛阳，烧毁宫室，造纸术发源地被破坏殆尽，李傕、郭汜的叛乱平定之后，由曹操掌权的建安时期，华北地区天灾、疾疫、兵祸不断，饥荒遍野。曹操《蒿里》诗："铠甲生虮虱，万姓以死亡，白骨露于野，千里无鸡鸣。"曹植《送应氏诗》写洛阳一带"墙垣皆顿擗，荆棘上参天……侧目无行径，荒畴不复田……中野何萧条，千里无人烟"。王粲《七哀诗》："出门无所见，白骨蔽平原，路有饥妇人，抱子弃草间。"从匈奴回归的蔡琰《悲愤诗》："城郭为山林，庭宇生荆艾；白骨不知谁，纵横莫覆盖，出门无人声，豺狼号且吠。"勾画出当时民间凋零情景。建安七子中的徐干、陈琳、应瑒、刘桢4人均死于建安二十二年（217年）的疾疫，同年王粲也病死于旅途。[68]

曹操死于建安二十五年（220年），也就是曹丕篡位、东汉灭亡之年。曹操在位时纸张供应短缺，《三国会要》云："魏武令曰：自今诸掾属、侍中、别驾，常以月朔各进得失，纸书函封，主者朝，常给纸函各一。"[69]由曹操亲自规定限量分配朝廷官吏用纸量，可见当时社会纸张供应之短缺。《北堂书钞》还记载三国时著名书法家张芝写字"寸纸不遗"。[7]



魏文帝曹丕曾撰《典论》，据《三国志·魏志·文帝纪》裴松之注："帝以素书所著《典论》及诗赋饷孙权，又以纸写一通与张昭。"此书已佚，散见他书所引，清代有辑本。

刘备在荆州时曾向当地富户借钱扩军，由诸葛亮用纸书写借据并做担保人。《绥寇记略》记载："献（张献忠）破荆州时，民家有汉昭烈帝借富民金充军饷券，诸葛亮孔明押字，纸墨触手如新。"[70]刘备借荆州是建安十五年（210 年），而明末张献忠取荆州是1644 年，三国时期的古纸经历约 1 434 年尚存。除了历代民间子孙珍藏保管良好外，说明东汉末年的造纸术已将植物原料中的非纤维素清除洗涤较净，避免发生降解与霉变，才能使纸寿千年以上。

《文房四谱·纸谱》载："羊续为南阳太守，以清率下。卧唯布衾，布败，糊纸补之。"羊续任南阳太守在东汉灵帝中平三年（186 年），他厉行节约，清廉律己。布被破了用纸补，也说明东汉后期的纸已有足够的断裂强度，可作补被用。

华北中原本为造纸发达地区，在东汉末年受战祸影响最深。因南方东吴相对安定，所以北方士民南下甚众。《三国志·魏志·华歆传》注引华峤《谱叙》称："四方贤士大夫避地江南者甚众。"北方士民南下带来中原地区先进的技术和知识，其中包括造纸术的南传。晋统一全国后南方造纸术超过北方的起因源于三国时代的北民南迁，但在三国动荡时期并未能表现出来。

这一时期由于民间负担征兵赋役甚重，民不聊生，继黄巾起义失败之后，三国战争不断。《蜀志·法正传》记载法正在敦促刘璋投降的信中说："计益州所仰唯蜀，蜀亦破坏，三分亡二，吏民疲困，思为乱者十户而八。"据《魏晋南北朝农民战争史料汇编》统计，建安时期北方农民起义战争约 20 起，遍及广陵、襄贲、汝南、山东、幽州、太原、河间、关中、陇西等地。魏国代汉后尚发生西平、幽冀、冯翊、鄜等地农民战争 11 起。蜀汉则有鄴、广汉及南夷等少数民族战争 12 起。建安及孙吴时期的南方农民战争有 37 起，遍及山阴、豫章、鄱阳、会稽、桂阳、钱塘、庐陵、零陵、永安、丹扬、余杭、广州等地。[71]因而使民间造纸业受到影响。而在蜀、魏与汉中张鲁之间的战争及曹操与陇西马超之间的战争中，则波及陕西原有造纸基地也受战火摧残。

自公元 105 年蔡伦发明造纸，至 404 年东晋桓玄下令停止用简，以纸代简经历约 300 年之久。许多研究简、帛与纸交替历史的学者都认为纸比简帛优越，而对古人何以经历如此漫长历程则大惑不解，从而作了许多有益的探讨与考证。

近代学者梁启超 1921 年在南开大学讲演《中国历史研究法》时说："最近则有从甘肃、新疆发见之简书数百片，其年代则自西汉迄六朝，约 700 年间物也。虽皆另缣断简，然一经科学的考证，其裨于史料者乃无量。例如简、缣、纸三物代兴之次第，隶、草、楷字体迁移之趋势，乃至汉、晋间烽堠地段，屯戍状况，皆可见焉。"又说："我国未有纸以前，文字皆'著诸竹帛'，然《汉书·艺文志》各书目记篇数十之七八，记卷数者仅十之二三，其记卷数者又率属汉中叶以后之著述，因此可推定帛之应用为时甚晚。又据《史记》《汉书》所载，当时法令、公文、私信十有九皆用竹木简，知当时用竹之广远过之用帛。再证以最近发见之流沙坠简，其用缣质者皆在新莽以后，其用纸质者皆在两晋以后。因此可以下一假



说曰：‘战国以前誊写文书不用缣纸之属，两汉始用而未盛行。’又可以下一假说曰：‘魏晋以后竹木简牍之用骤废。’”[72]

1996年在长沙走马楼出土吴简14万片，其中吴嘉禾（232—237）纪年简牍数万片，数量之多震动了学术界。有人根据已经清理出来的简牍估算，这批简牍总字数至少有150万字左右，超过了《三国志》的总字数。[73]它不但为研究孙权时代吴国社会经济史提供丰富史料，也会对三国时期简、帛、纸3种书写材料的兴替提供史据。除了长沙走马楼出土简牍的实物证明吴国文书仍用简牍之外，魏、蜀两国的史籍中记载最多的也是简牍；三国时期现存的正史中用纸书写的记载则为数不多。

《三国志·魏三少帝记》注引《汉晋春秋》载："帝乃出怀中版令投地。"《三国志·曹植传》注引《魏略》载："尝亲见执事握牍执笔。"《三国志·魏张既传》注引《魏略》云："常畜好刀笔及版奏，伺诸大吏有乏者辄给与。"《三国志·魏崔琰传》："唯琰露版答曰。"《三国志·蜀·谯周传》载："咸熙二年夏，巴郡文玄从洛阳还蜀，过见周，周语次，因书版示玄曰……"以上是魏、蜀两国从皇帝至朝臣使用简牍的记载。文中的"版"、"牍"都为木简的意思。

有的作者将20世纪以来出土简牍已有数量及年代报道者编成一览表。[73]不包括走马楼简在内的65批共77 538片（加上前已出土但未公布的简牍总数约在90 000片左右），其中西汉之前有9 000多片，西汉16 000多片，东汉仅800多片（大部分在甘肃出土），未判定东西汉的两汉简牍有约50 000片，魏晋简500多片。走马楼简出土后，吴简数量则远远超过其他朝代。这种数量比例可能也是反映历史的真实：东汉简牍的减少应与纸的发明与推广使用有关；吴简之多是东汉后期南方造纸尚不如北方发达，以及三国时期因战争使造纸业停滞的表现。

既然东汉后期已经生产出诸如左伯纸这种质量高的纸，而纸的产量与质量之间又有互为因果的关系，说明黄巾起义之前造纸产量本来处于上升势头。三国时期简牍使用的回升，并非因为纸不如简牍优越，而是供应量的下降，所以当时少量的纸却受到人们的珍惜。

简帛长期用于书写朝廷文件、诏令，迟迟不能退出历史舞台而被纸取代，也与上层社会的习惯势力有关。三国时期仍然认为最重要的文件应该铸成钟鼎，其次则书于竹帛，才能长期保存为据。《三国志·魏·陈思、王植传》称："功铭著于鼎钟，名称垂于竹帛。"长沙走马楼大批吴简出土于地窖，初步被认为是作为档案文书封存，其中许多是契约合同的凭据。[73]说明当时人们仍认为纸不适于长期保存。人类对纸的优越性能经历较长的认识过程。

东汉顺帝时，会稽郡阳羡、周嘉要求将会稽郡分为吴与会稽二郡，是当时东南人口与经济发展的表现。永初元年，调南方扬州五郡租米赈给北方东郡、济阳、陈留、梁国、下邳、山阳等地。永初七年九月，又调南方的零陵、桂阳、丹阳、豫章、会稽租米，赈给北方南阳、广陵、下邳、彭城、山阳、庐江、九江等地饥民。[74]即南粮北调始于东汉中期。南方成为全国经济重心是孕育于东汉。东汉末年至三国时期，大批北方士民迁居东吴，又带来中原先进的工农业生产技术。《三国志·吴·鲁肃传》称荆扬二州是"沃野万里，士民殷富"、"民富兵强"。中原的造



纸术也可能于此时传向江南。

浙江、江苏的地方造纸史著作均认为，在吴降晋的公元280年之前，两地已经有了造纸。[75][76]

晋王嘉《拾遗记》载“张华（232—300）造《博物志》四百卷，奏于武帝。帝诏诘问：‘卿才综万代，博识无伦，远冠羲皇，近次夫子。然记事采言，亦多浮妄，宜更删剪，无以冗长成文！可更芟截浮疑，分为十卷。’即于御前赐侧理纸万番，此南越所献。”[77]

以上记载说明张华《博物志》曾经有过繁本与简本两种，繁本曾经在历史上流行于世。而清代编修《四库全书》时只收集到十卷的简本。四库馆臣在“提要”中提到《拾遗记》上述记载后称：后代著作摘录《博物志》多不见于今本此书者如《艺文类聚》、江淹《古铜剑赞》、张彦远《历代名画记》、李善德《文选》、段公路《北户录》、赵彦卫《云麓漫钞》、刘昭《续汉志》等所引有不见于此书。[40]现行唐、宋时期编修的类书中也有许多引用《博物志》中有关造纸与用纸之内容，也未见于今本。

江苏与浙江在三国之前已并称吴越，见《淮南子》《禹贡》《吴越春秋》《越绝书》及左思《吴都赋》等。王嘉《拾遗记》称南越献侧理纸也应在280年之前吴国未降晋时。因越在晋之南，故称南越。当时吴末帝孙皓军力甚弱，希望以臣服晋国来保存政权，所以向晋国进贡侧理纸，故称献。如果是发生在晋出兵逼吴投降之后，则南越已属晋政权版图之内，可以通过征赋取得，不应记录为“南越献纸”。因为晋武帝灭吴后10年就去世了，张华的400卷《博物志》巨著也难以在灭吴后匆促写成。浙江纸史学者认为像剡藤纸与侧理纸这样的名纸，也不可能在吴灭后短短几年内研制成功。[75]

《三国志·吴阚泽传》说：阚泽“会稽山阴人，家世农夫，至泽好学，居贫无资，常为人佣书，以供纸笔，所写即毕，诵读亦遍”。会稽山阴靠近藤纸产地剡溪，所以阚泽所用之纸可能亦为当地所产。

生于三国吴的吴县华亭（今上海市）人陆机（261—303），字士衡，他在吴降晋的280年已经20岁，他在苏州所写的一封书信《平复帖》，纸本存世，字体是东汉流行的章草，纸是制造较粗糙的麻纸，江苏纸史学者认为该纸有可能是三国吴末年苏州所制造。[76]陆机《平复帖》见图3-12。

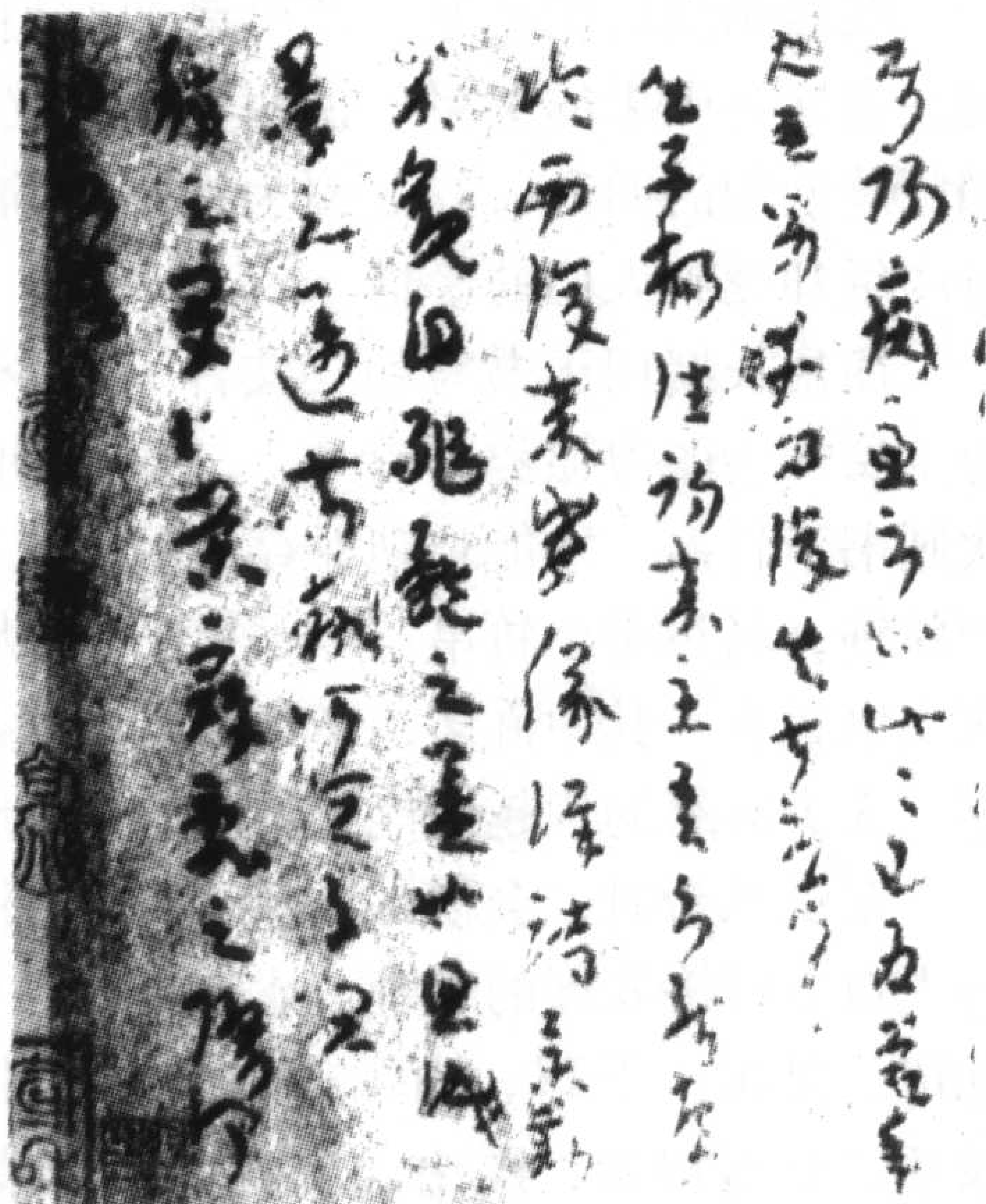


图3-12　陆机：《平复帖》，采自文献[79]，现藏故宫博物院

三国吴的苏州人陆玑（字元恪）撰《毛诗草木鸟兽虫鱼疏》载：“榖，幽州人谓之榖桑，或曰楮桑，荆扬交广谓之古榖，中州人谓之楮，殷中宗时桑榖共生是



也。今江南人织其皮以为布，又捣以为纸，谓之榖皮纸，长数丈，洁白光辉，其里甚好。”明毛晋在《陆氏诗疏广要》中注称，“通志云：楮亦谓之榖，其实入药，其皮造纸，济世之用也；桑榖共生者即此。”[78]说明三国吴时江南已有榖皮纸，长数丈，洁白光辉。这种长数丈的皮料纸只能在整匹的麻布上用浇法制成，因为汉代每匹布宽二尺二寸，长四丈，所以制造与布匹同样长的皮料纸在技术上是可能的，只是浇纸后要在布上晾干才能揭下，产量不高。晋庾冰与王羲之书曰：“得示连纸一丈，致辞一千，只增其叹耳，了无介于往怀。”[60]说明三国末年至两晋时期，出于以纸张逐渐取代帛书卷轴的需求，制造长幅皮纸已经出现。

三国时期，西南云贵地区少数民族归顺蜀国。云南大理白族地区当时属永昌郡，郡吏雍闿常怀叛心；《三国志·蜀吕凯传》记载：雍闿听说蜀先主刘备死讯后“骄黠滋甚，（蜀）都护李严与闿书六纸，解喻利害；闿但答一纸”。即当时四川与云南之间官方书信已经用纸，这也是云南少数民族地区最早有纸的记载。

参考文献

[1] 北魏贾思勰：《齐民要术》（中国历代文化丛书），北京华龄出版社，2002年。

[2] 东汉刘珍等撰、吴树平校注：《东观汉记校注》，郑州中州古籍出版社，1987年。

[3] 唐刘知几：《史通》，清浦起龙通释，上海古籍出版社，1978年。

[4] 东汉崔寔：《政论》，清严可均辑《全上古三代秦汉三国六朝文·全后汉文》，民国19年（1930年）据清光绪二十年黄岗王氏刻本石印。

[5]《中国史学家评传》（上），郑州中州古籍出版社，1985年。

[6] 潘吉星：《中国造纸技术史稿》，北京文物出版社，1979年，第32页。

[7] 宋李昉等：《太平御览》卷六〇五文部二十一“纸”，台湾商务印书馆影印四库全书总898卷（子部卷204），第556～557页。

[8] 晋张华撰、范宁校证：《博物志校正》“佚文”，北京中华书局，1982年，第125页。

[9] 唐虞世南：《北堂书钞》（明陈禹谟补注）卷一〇四，艺文部“纸”四十，台湾商务印书馆影印本四库全书总889卷（子部195卷），第509页。

[10] 唐徐坚等：《初学记》卷二十一文部“纸”七，台湾商务印书馆影印四库全书总890卷（子部196卷），第343页。

[11] 晋司马彪：《零陵先贤传》五朝小说大观，郑州中州古籍出版社（据上海扫叶山房1926年石印本），1991年，第133页。

[12] 北魏贾思勰：《齐民要术·序》，台湾商务印书馆影印四库全书总730卷（子部卷36）。

[13] 北魏郦道元：《水经注》卷三十九“耒水”，台湾商务印书馆影印本四库全书总573卷（史部卷331）。

[14]《北魏·石门铭》，引自薛凤飞《褒谷摩崖校译》第66、67、84页，武汉湖北人民出版社，1999年。



[15] 唐李峤:《纸》,《全唐诗》二函一册五十九卷。

[16] 宋袁说友:《笺纸谱》,谢元鲁校释,收入《巴蜀丛书》第一辑第155~186页,巴蜀书社,1988年。

[17] 宋文嵩:《楮知白传》,收入宋苏易简《文房四谱·纸谱》"四之辞赋"。

[18] 清于学琴、宋世熙修纂:光绪十一年《耒阳县志》卷一,三十"坛庙",耒阳市图书馆藏本。

[19] 明刘渼:《汉龙亭侯墓碑》,收入清康熙知县邹溶纂修《洋县志》卷五,洋县文物馆藏本。

[20] 明高濂:《遵生八笺》卷十四至十六"燕闲清赏笺",台湾商务印书馆影印四库全书总871卷(子部177卷),第715~749页。

[21] 明程登吉:《幼学琼林》卷四"制作篇",长沙岳麓书社,1986年。

[22] 清何绍基:《纸赋》,收入何绍基《东州草堂文抄》卷十九,同治六年长沙无园刻本。

[23] 清童颜舒:《纸坊街龙亭侯墓》诗,收入童颜舒《滗源堂诗集》"咏洋州八景诗"之一,引自洋县《蔡伦研究》1985年1期。

[24] 吴泽主编:《吕振羽史论选集》,上海人民出版社,1981年。

[25] G·French:《The Paper Industry》,1930年8月,第854页。

[26] 美I. 阿西摩夫(I. Asimov):《古今科技名人辞典》,潘幼博、杨先译,北京科学出版社,1988年。

[27] 美迈克尔·哈特(Michael Hart):《对历史最有影响的100个人物》,中译版,中国经济出版社,1994年。

[28] 美J. P. 凯西(J. P. Casey):《制浆造纸化学工艺学》第3版Ⅱ卷,1980年,第966页。

[29] 荣元恺:《世界造纸发明人蔡伦》,台北纸业新闻,1991年3月28日。

[30] [日]《纸业杂志》,34卷6期,第13页。

[31] 段记纲等:《蔡伦造纸的佐证——古龙亭县蔡伦造纸作坊群遗址调查报告》,陕西洋县《蔡伦研究》1辑,1985年。

[32] 晋罗含:《湘中记》,引自《五朝小说大观》,郑州中州古籍出版社(据上海扫叶山房1926年石印本),1991年,第163页。

[33] 杨巨中:《中国古代造纸史渊源》,三秦出版社,2001年,第85页。

[34] 汉桓谭:《桓子新论》《全后汉文》卷十五。

[35] 山东省文物考古研究所:《山东临淄金岭镇一号东汉墓》,《考古学报》1999年1期。

[36] 尹晓燕、李宗山:《东汉捣碓陶模型》,《中国文物报》1993年2月20日。

[37] 程俊英译注:《诗经译注》,上海古籍出版社,1985年。

[38] 林尹注译:《周礼今注今译》,卷十四《冬官考工记第六》,北京书目文献出版社,1985年,第452页。

[39] 王宁:《评析本白话三札》,《冬官考工记第六》,北京广播学院出版社,



1992年，第154页。

[40] 晋张华：《博物志》卷四，台湾商务印书馆影印四库全书总1047卷（子部353卷），第573～607页。

[41] 殷舒飞：《纸药——中国造纸技术史上的重大突破》，杭州《浙江造纸》，1990年1期。

[42] 荣元恺：《纸药——发明造纸术中决定性的关键》，《纸史研究》6辑，1989年。

[43] 刘仁庆：《论手工纸的纸药》，台北：《浆与纸》，1995年4期。

[44] 戴家璋主编：《中国造纸技术简史》，北京中国轻工业出版社，1994年，第58页。

[45] 阴法鲁主编：《古文观止译注》，长春吉林人民出版社，1982年，第595页。

[46] 转引自陈大川：《中国造纸术盛衰史》，台湾中外出版社，1979年，第74、131页。

[47] 潘吉星：《中国科学技术史造纸与印刷卷》，北京科学出版社，1999年，第83～85页。。

[48] 荣元恺：《蔡伦造纸术的发明与发展》，北京中国轻工业出版社，1994年。

[49] 宋赵希鹄：《洞天清录》卷一，台湾商务印书馆影印四库全书总871卷（子部177卷），第19页。

[50] 向达：《斯坦因西域考古记》，中华书局，民国60年。

[51] 李遇春：《新疆民丰县北大沙漠中古遗址东汉合葬墓清理简报》，《文物》1960年，第6期。

[52] 转引自陈大川：《中国造纸术盛衰史》，台湾中外出版社，1979年，第60、61页。

[53] 劳榦：《论中国造纸术的原始》，中研院历史所集刊，民国37年。

[54] 劳榦给李书华的信，引自李书华：《纸的起源》，大陆杂志社，民国44年；《造纸的传播及古纸的发现》，台湾历史博物馆历史文物丛刊第一辑，民国49年。

[55] 陈大川：《中国造纸术盛衰史》，台北中外出版社，1979年，第55～56页。

[56] 党寿山：《甘肃省武威县旱滩坡东汉墓发掘古纸》，《文物》1977年1期。

[57] 陈华：《兰州发现距今1700多年前的纸片》，《兰州日报》，1987年11月19日。

[58] 潘吉星：《中国造纸技术史稿》，文物出版社，1979年，第45页。

[59] 李晓林：《东汉墨迹纸》，《城关区文史资料选集》，2002年10月，第137～138页。

[60] 唐欧阳询等撰：《艺文类聚》（一）卷三十一，人部十五，台湾商务印



书馆影印四库全书总887卷（子部193卷），第652页。

[61] 唐释道宣撰：《广弘明集》卷八，台湾商务印书馆影印四库全书总1048卷（子部543卷），第329~330页。

[62] 南朝宋刘义庆撰，梁刘孝标注：《世说新语》，上册卷下之上，上海古籍出版社，（据光绪十七年思贤讲舍雕本影印）1982年11月，第24页。

[63] 陈寅恪：《天师道与滨海地域之关系》，引自《陈寅恪史学论文选集》，上海古籍出版社，1992年，第150~189页。

[64] 晋赵歧：《三辅决录》，引自《五朝小说大观》，郑州古籍出版社（据上海扫叶山房1926年石印本），1991年，第163页。

[65] 宋苏易简：《文房四谱》，台湾商务印书馆影印本四库全书总843卷（子部149卷）。

[66] 清爱新觉罗弘历：《清高宗御制诗》，台湾商务印书馆影印本四库全书总1302~1311卷（集部241~250卷）。

[67] 郭兴鲁：　《山东手工纸概况古今漫谈》，北京《纸史研究》3辑，1987年。

[68] 万绳楠：《魏晋南北朝文化史》第12章，安徽黄山书社，1989年，第300~301页。

[69] 清钱仪吉：《三国会要》，上海古籍出版社，1991年，第495页。

[70] 清吴伟业撰李学颖点校：《绥寇纪略》，上海古籍出版社，1992年，第297页。

[71] 张泽咸、朱大渭编：《魏晋南北朝农民战争史料汇编》，北京中华书局，1980年，第1~51页。

[72] 梁启超：《中国历史研究法》，上海华东师范大学出版社，1955年，第72、91~92页。

[73] 胡平生、宋少华：《新发现的长沙走马楼简牍的重大意义》，北京《光明日报》，1997年1月14日。

[74] 孔祥宏：《东汉时期荆扬二州经济的发展》，厦门《中国社会经济史研究》，1984年，第4期，第88~93页。

[75] 殷舒飞、范钦烁：　《浙江造纸工业史》，杭州《浙江造纸》，1993年1期。

[76] 许鸣歧等：《江苏省造纸史》，南京《江苏造纸》，1995年3期。

[77] 晋王嘉撰、梁肖绮录、齐治平校注：《拾遗记》，北京中华书局1981年，第210~211页。

[78] 吴陆玑撰、明毛晋广要：《陆氏诗疏广要》卷上之下，台湾商务印书馆影印四库全书总70卷（经部64卷），第70~88页。

[79] 郎绍君等：　《中国书画鉴赏辞典》，中国青年出版社，1997年，第862页。



第四章
两晋南北朝时期的造纸技术
(265—589)

公元263年，司马昭灭蜀。公元265年，晋武帝代魏称帝，建都洛阳，史称“西晋”(265—316)。公元280年，晋灭吴。中国将近100年的战乱和分裂，此时得以平息，归于一统。晋武帝实行了一些有利于统一和发挥人民积极性的措施，无疑是一个进步。

西晋末年，人民起义风起云涌，各少数民族的上层分子乘机建立政权。从公元304年起至439年北魏统一中国北部止，共有成汉、“二赵”(前、后)、“三秦”(前、后、西)、“四燕”(前、后、南、北)、“五凉”(前、后、南、北、西)和夏等16个小型局部政权，史称“十六国”。公元316年，晋愍帝被俘，西晋灭亡。公元317年，司马睿被称为晋元帝，建都建康(今江苏南京)，史称“东晋”(317—420)。

公元404年，太尉桓玄废晋安帝而自立，国号为“楚”，仍建都建康。不久，刘裕带兵攻人建康。桓玄逃回江陵，被晋兵杀死。公元420年到589年，中国形成南朝(宋、齐、梁、陈)和北朝(先是北魏，后分裂为东魏、西魏，继而北齐代东魏，北周代西魏，最后北周又灭北齐)对峙的局面，史称“南北朝”。

在两晋南北朝时期(265—589)，南方和北方的经济都有一定的发展，但南方远远超过北方。西晋末年到东晋初期，北方人民为了避乱，大量南迁，与此同时，他们也带去了较为先进的生产经验和生产技术，使南方生产力显著提高，促进了南方经济的迅速发展。北方虽然赶不上南方，但也出现了一些新气象。冶炼、纺织、制瓷等手工业生产得到发展；手工业的发展推动了科学的进步，出现了一批很有成就的科学家、医学家，如祖冲之、葛洪、陶弘景等；商业渠道畅通，初露繁荣迹象；文化、艺术颇有成就，如经学、史学、文学、书法、绘画、雕刻等蔚为大观。

同时，宗教得到空前发展，而佛教最盛。尤其是进入十六国时期，大僧人佛图澄的法术、道安的传教、鸠摩罗什的译经，三者合起来为佛教奠定了大发展的基础。十六国至南北朝时期，长安成为佛学中心，众多佛洞、石窟成为佛教艺术群，佛教文化规模达到了惊人的地步。

经济、文化和宗教的兴盛，促进了造纸技术的提高和造纸业的发展。如果说西汉和东汉分别为造纸术的酝酿和发生期，那么两晋南北朝就是造纸术的推广期和发展期。

说两晋南北朝是造纸术的推广时期，符合史实。蔡伦自发明造纸术以来，中经三国、西晋一直到东晋末，整整300年，植物纤维纸未被列为官方公文用纸以前，仍是简、帛、纸并用，到公元5世纪初才发生了根本性的转折，造纸术得以大

力推广。

说两晋南北朝是造纸术的发展时期，亦有实据。这一时期涌现了一批造纸名匠，产生了新型造纸工艺，革新了造纸设备，扩大了造纸原料来源，增加了造纸品种，提高了产品质量。总之，造纸业出现了一种崭新的面貌。这正如著名历史学家范文澜在《中国通史简编》中所说的那样：南北朝在手工业方面有3个重要的进步，造纸术是其中之一，"美色纸出在北方，南方造纸术也有很大的进步"。

第一节　纸在社会上的大力推广

一、用纸的转折

中国历史表明，在相当长一个历史时期内，蔡伦发明的造纸术并未迅速推广开来，植物纤维纸也未能广泛应用，社会上重要的记事材料仍以简帛为主。其主要原因是纸的产量较少，社会上使用简帛的习惯势力很强，还有朝廷有关规定的限制等等。

从考古发掘上看，公元二三世纪的纸张出土极少，表明那时尚未把大量纸张作为书写材料。与此相反，这一时期出土的书写材料还是大批的竹简。四五世纪以后，竹简、木牍不再多见，主要是植物纤维纸了。

（一）社会对纸的赞扬

两晋时，人们仍沿袭传统，使用简帛，但是，他们一经改用轻便漂亮的纸作书写材料，纸的优越性便立刻显示出来。这种优越性被当时的文艺作品所歌颂，如傅咸的《纸赋》就是其中具有代表性的作品之一。

傅咸（239—294），西晋哲学家、文学家傅玄之子，初袭父爵，任太子洗马，后为尚书右丞。他写过很多文章，被世人所称颂。因其是文人，经常与书写材料，特别是新型书写材料——纸打交道，深知纸的妙处，于是以极其热情的笔调写出了一支颂歌《纸赋》：

盖世有质文，则治有损益，故礼随时变，而器与事易。既作契以代绳兮，又造纸以当策。

犹纯俭之从宜，亦维变而是适。夫其为物，厥美可珍；廉方有则，体洁性贞；含章蕴藻，实好斯文。取彼之弊，以为此新。揽之则舒，舍之则卷；可屈可伸，能幽能显。若乃六亲乖方，离群索居，鳞鸿附便，援笔飞书，写情于万里，精思于一隅。[1]

此赋先写纸质之美，后述写信之情，笔法巧妙，平中见奇，堪称一篇佳作。赋中"鳞鸿附便，援笔飞书，写情于万里，精思于一隅"4句，说的是用纸写信的情形。用纸写信，既可免于传递笨重简牍之苦，又可节省昂贵缣帛之资。

出土实物也证明了上面所揭示的道理的正确性。1906年，斯坦因在楼兰遗址发现晋泰始六年（270年）和永嘉六年（312年）的纸质文件（见图4－1）。1907年，斯坦因在敦煌古长城废墟中发现用古窣利文写的9封书信，信纸长约24.4 cm、宽19 cm，全装在信封内（见图4－2）。W. B. Henning的书上却说，斯坦因1907年在敦煌附近，发现用古粟特文写的7封书信，是粟特商人写给他们在撒马尔罕和



报克哈拉（Bokhara）亲属的家信，信中述及通信的困难、商品的价格、银的兑换率等内容。该书认为这些书信用纸是公元312年和313年之间抄造的。[3] 窣利是古地区名，东晋时译作修利，唐译作窣利，即后汉与晋时之粟弋，北朝时之粟特。“窣利”与“粟特”乃为同地。

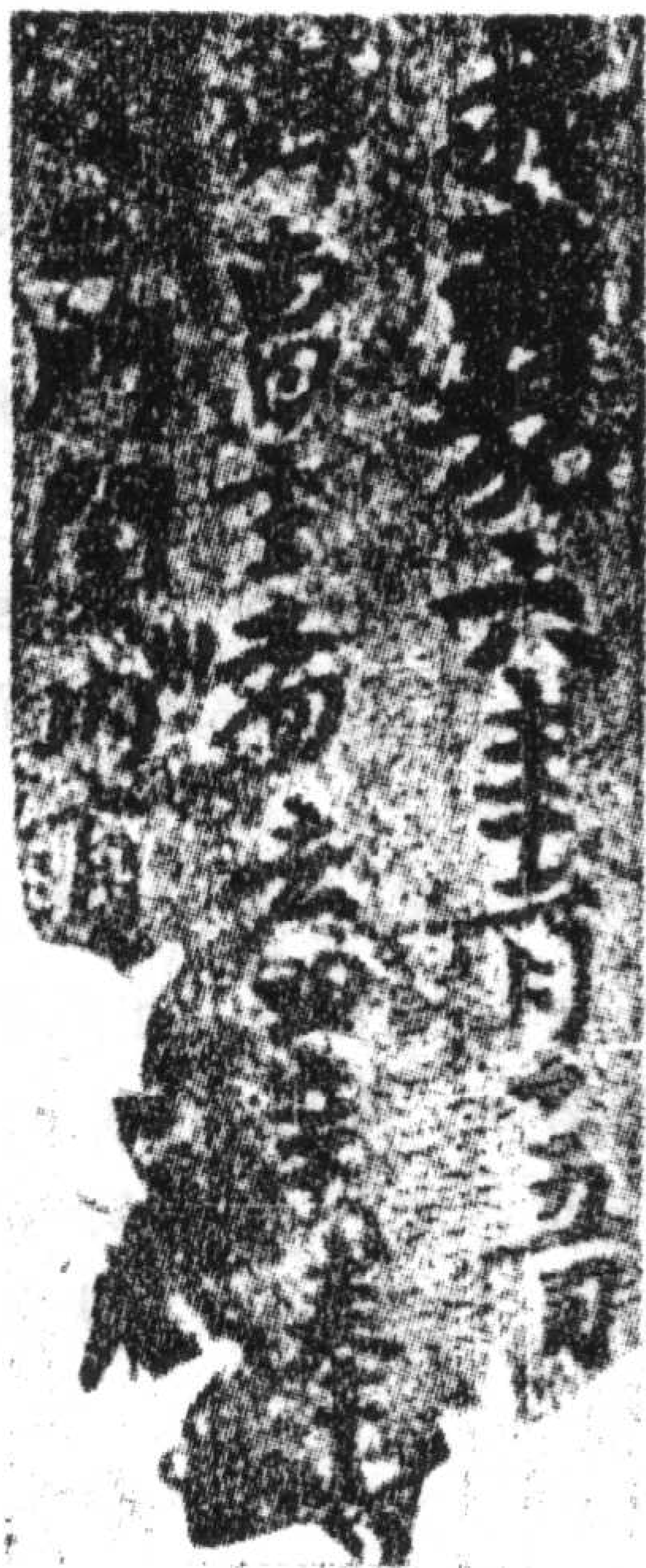


图4－1　1906年斯坦因在楼兰遗址发现312年的古纸文件，此图采自文献[2]第77页



图4－2　斯坦因在敦煌附近古长城废墟发现313年的古窣利文信纸，此图采自文献[2]第76页

1900年，斯文·赫定在楼兰发现了一批纸质的公文、私信和经典，其中一部分标注日期，相当于公元252年、265年和310年的年份。[4]一部《战国策》残卷，用隶书书写，约为公元3世纪之物。在同一地方，斯坦因于1914年发现700多件纸质文书，均为公元263年至280年间之物。[5]

1902年至1914年间，普鲁士考察团、日本考察团、中国西北考察团等，在吐鲁番地区发现一批古纸文件和写本经典，其中有晋写本《三国志》等。

从《纸赋》等诗赋对纸的歌颂和多次出土的大批纸质文件来看，与“缣贵而简重”相比，纸张足以显示其特有的优越性，这就是质美、价廉、轻便、适用。

（二）以纸代简

到东晋时，纸除了充分显示其优越性外，造纸技术的进步，纸质的提高，统治者对纸的认可，是纸的使用达到根本性转折的3个基本条件。

1. 造纸技术的改进

从蔡伦发明造纸术到东晋末年的300年间，造纸术已有很大改进。汉末，造纸能手左伯在“蔡侯纸”技术的基础上，首创纸面加工技术，成为有名的“左伯纸”。到东晋时，已有染潢技术，用黄蘗染过的纸可以防蛀，延长纸的寿命。从本章第三节的出土纸样分析结果来看，此时已有了早期的施胶技术，经过植物淀粉

糊剂处理的纸可以提高强度。抄纸帘已逐步从布帘、草帘过渡到床架式抄纸帘，或称活动抄纸帘，更有利于纸张的抄造。

由于造纸技术的改进，便进一步扩大了原料来源，增加了纸的品种，如侧理纸、桑根纸、蚕茧纸、藤纸等。此外，五彩纸品种亦大增，给朝野生活平添几分斑斓的色调。

2. 纸张质量的提高

左伯纸为两晋纸提高书写质量开了好头，作出榜样。唐张怀瓘《书断》说左伯特能造纸，可使纸面细腻而有光泽，书写效果颇佳。古籍说，使用左伯纸、仲将墨、伯英笔，写于径丈之纸，表达千言之情，"妙物远矣，邈不可追"。晋朝的藤纸质量极好，纸面光亮如月，挥毫爽利。王羲之用坚如蚕茧的纸张作《兰亭序》，字体遒美，成传世珍品。此外，他与子献之还用当时生产的纸创作了许多著名法帖。上述史实充分说明，从汉末到两晋，中国已能生产更适于书写的优良纸张。

纸的质量提高，数量也大增。晋人王嘉（约315—385）《拾遗记》卷九说："张华……造《博物志》四十卷，奏于武帝……（武帝）赐侧理纸万番。此南越所献。后人言陟厘与侧理相乱。南人以海苔为纸，其理纵横斜侧，因以为名。帝常以《博物志》十卷置于函中，暇日览焉。"这件事表明，当时各地产纸增多，向宫廷进贡了大量优良纸张，国库藏纸数量可观。到了东晋末年，纸的产量大大超过西晋。这就是说，汉末魏初纸张产量较少的状况已得到改善。

3. 统治者对纸的认可

如果说汉魏时期的书写材料还是简帛与纸并用，纸作为新型书写材料刚刚崛起，还不足以全部取代简帛。到了两晋，特别是东晋末年，这种状况便发生了根本性的变化，造纸技术的进步和纸张书写质量的提高，成为统治者对优良纸张认可的前提条件。范宁和桓玄是统治阶层中对纸张认可并使造纸历史发生重大转折的代表人物。

范宁（339—401），东晋经学家。字武子，南阳顺阳（今河南淅川东）人。初为余杭令，后迁临淮太守，封阳遂侯，征拜中书侍郎。大力改革旧制，不拘成宪，为世所重。他在任余杭令时发现属下在书写文书时是简纸并用，所用的纸是土纸。土纸就是一种质地粗糙的纸，质地粗糙，既不美观，也不利保存。于是，范宁便对文书的书写提出要求，不仅不许用竹简，就连土纸也不准用。唐虞世南（558—638）《北堂书钞》卷一〇四对此事作了记载：（范宁提出）"土纸不可以作文书，皆令用藤角纸"。此事表明，文书的改革起于东晋中期，而且是从基层开始的。改革的功绩是以良纸取代简帛等落后的载体，这对朝廷是一个有益的启示。

今人黄世泽根据唐人窦塈的一篇赋，对范宁的事进行了考证和研究。他在一篇文章中评述，唐人窦塈《述书赋·上》云："武子（范宁）正笔，颇合古质，去凡忘情，任朴不失，犹高人之与释子，志由道秉律。"到余杭，见由拳山藤纸，就给属官颁发"教令"说："土纸不可以作文书，皆令用藤角纸。"藤角纸即藤皮纸。学员纷相仿效。后迁临淮、豫章等地太守，所到之处，又兴学校，又荐藤角纸。由拳山藤角纸之所以蜚声远扬，皆宁之力。[6]



桓玄（369—404），东晋谯国龙亢（今安徽怀远西）人，字敬道。一名灵宝，袭爵南郡公。曾任太守、刺史，后控制了长江中下游地区，举兵东下，攻人建康，杀司马元显，掌握朝政。公元403年代晋自立，国号楚。404年，桓玄兵败被杀。桓玄当皇帝虽然时间短暂，但他却颁发过一道具有历史意义的诏令，这就是著名的“以纸代简”令，可谓千秋功德之事。其事见于《太平御览》卷六〇五《桓玄伪事》，说桓玄登基以后，就下令宫中文书废除竹简，一律改用黄纸书写：“古无纸，故用简，非主于敬也。今诸用简者，皆以黄纸代之。”对此，范文澜等在其所著《中国通史》作了诠释：“在纸上涂黄色防蠹药物称为黄纸。当时好纸已能大量生产，因之桓玄下令废竹简，用黄纸代竹简。……纸到南朝完全代替了竹帛的地位，是和造纸术的发展相适应的。”[7]

统治者对植物纤维纸的认可，使造纸在推广上产生了一次飞跃。但此说并非意味着在此之前没有推广的因素，而是指原来仅为社会自发性推广尚未步入朝令罢了。在阶级统治的社会里，有时统治者的意志具有决定性的作用，正如当年统治者支持蔡伦研究和发明造纸一样。在这一点上，统治阶级顺应了时代潮流，促进了社会的文明和进步。

二、造纸技术的推广和发展

（一）造纸技术的进步促进了科学文化的繁荣

地下出土物表明了这样的事实：西晋时还是简、帛、纸并用，而东晋以后便不再出现简牍文书，差不多全是用纸了。过去用简帛书写的大量文件，改用纸张了。大力推广和发展造纸，已经成为朝野上下的一致愿望和行动。

纸的推广、发展和使用，有力地促进了书籍、文献、资料的猛增和科学、文化、艺术的进步。

两晋南北朝时期，著述之风日盛，著作的范围和数量远远超过前期。首先是历史和地理的著作。荀勖在整理国家图书馆藏书时，重新分类，将图书分为甲、乙、丙、丁四大部，其中丙部就是历史和地理，史地著作已成为一大类。北魏地理学家郦道元（466或472？—527）的地理巨著《水经注》40卷，其文字为《水经》的20倍。其次是“选集”。东汉以前没有个人文集，当时的文学著作大都以单篇流传，东汉时才有个人文集，称为“别集”。三国以后，文集逐渐增多。晋挚虞所编《文章流别集》，是选择各家著作编成的“总集”。梁萧统（昭明太子）编选的诗文辞赋总集《昭明文选》（简称《文选》），原为30卷，后析为60卷。第三是文学著作和文学批评论著。如东晋干宝的《搜神记》，南朝宋刘义庆（403—444）的《世说新语》，梁刘勰（约465—约532）的《文心雕龙》，钟嵘（？—约518）的《诗品》等。

与此同时，在科学技术方面也有许多专著问世。如南朝宋祖冲之（429—500）的数学著作，是科学史上的光辉成就，可惜失传了。北魏贾思勰的《齐民要术》，是中国完整保存至今最早的一部古农书。

在书法、绘画艺术上，出现了王羲之（321—379，一作303—361）、王献之（344—386）、顾恺之（约345—406）等书画大家。他们所以能在书法、绘画艺术的天地里崛起，在很大程度上取决于纸的大量生产和普遍应用。



在这时期内，文化上的另一因素不容忽视，这就是佛教。佛教在两汉之间（公元1世纪）传入中国，到四五世纪时，由于纸张充足，使译经事业盛况空前。鸠摩罗什译出的经、律、论，不仅数量多，而且文字优美，在中国人民的文化生活以及学术研究上，都产生了深刻影响。梁时，僧祐编著了《出三藏记集》，这是最早的佛经目录。他创造性编著的目录，为中国目录学开辟了一条新路。南朝宋王俭编的目录书《七志》，已为道书、佛经立了专部。与僧祐同时代的阮孝绪，在他编的《七录》中把佛道两教的经典列为两录，即“佛法录”和“仙道录”。

道教原来没有多少书籍，但为了对抗佛教，道教师徒便发奋著书。5世纪时，陆修静（406—477）把编出的许多道教书籍也编成目录，寇谦之又对道教书精心整理，遂有多部传世。道教书籍中，有许多带有迷信色彩的内容，但也有一些具有积极意义的东西，如化学、医学等科学知识，东晋葛洪的《抱朴子》和南朝齐梁时期陶弘景的《真诰》《真灵位业图》等就是如此，具有一定的代表性。这些著作，是研究中国思想史、文化史、科学史的重要资料。

总之，两晋南北朝时期的著作是极其丰富的。这一时期的学术不仅在原有基础上得到很大发展，而且也扩大了研究领域，出现了许多新内容、新学问、新知识。

（二）科学文化促进了造纸技术的发展

造纸促进了科学文化的繁荣，反过来，科学文化又促进了造纸技术的发展。首先，各类书籍的编写、流传和收藏，需要很多的纸张。社会对纸张的大量需求，必然会使造纸厂、坊千方百计增加产量，这就激发了造纸工匠们发展造纸的积极性。其次，作家、诗人在作品中对纸张的肯定，等于名人为良纸做广告，为厂家颁发合格证书、荣誉证书，这就鼓励了造纸的发展。如王羲之用鼠须笔、蚕茧纸作《兰亭序》，这便是对蚕茧纸的肯定，使该纸的生产者增强高产的信心。第三，科学技术是生产力。在科学理论的指导下，可以明确造纸的研究方向；凭借某些新技术，可以改进造纸设备、造纸工具和造纸工艺；可以参照先进的植物栽培技术，扩大造纸原料来源。如染色技术可以增加纸的花色品种。第四，纸张用于国家管理，引起朝廷的重视，建立了官方造纸和生产管理机构，这就保证了造纸的发展。如齐高帝建立纸官署，使优良纸张大批生产出来。

于是，两晋南北朝的造纸术和造纸业得到了很大发展。造纸技术出现了创新的局面，如床架式抄纸帘的创造和使用，还有施胶技术、漂白技术、涂布技术、染纸技术的应用等。

国外的一些专家、学者对中国魏晋南北朝的纸张的研究成果，足以证明这一时期造纸术的提高和发展。认为这一时期最突出的创新技术就是施胶技术。如日本的中村长一郎说，这一技术最迟始于北魏太平真君（440—450）年间，甚至可以上溯到魏晋之际。[8]增田胜彦对斯文·赫定所得南北朝纸作了化验和鉴定，认为南北朝的麻纸所用的造纸原料提纯程度超过以前的纸张，纸的纤维帚化较高，纸张趋于薄匀而平滑，且明显呈现帘纹。[10]德国的哈德斯·施特因豪泽等欧洲学者对德国、法国所收藏的中国魏晋南北朝的纸张也作了研究和分析，进一步证实了中国此时期造纸术的进步。[11]本章第三节本书作者对魏晋南北朝纸张的分析研究，也



证明了这一时期造纸原料扩大，并在原料提纯、施胶涂布、纸帘造纸等方面有巨大进步。

造纸材料来源逐渐扩大，如藤、竹的开发和利用。造纸的品种不断增加，除了已有的麻纸、楮皮纸外，又创造出藤皮纸、桑皮纸、侧理纸、蚕茧纸、彩色纸、泥金纸等。造纸人才辈出，他们精心研制优良纸张，突破一点，带动全面，使整个造纸业充满生机和活力。张永就是一位杰出人才，他由于造出使皇帝满意的良纸，使他成为南北朝时期造纸界的领袖人物，足见南朝纸质之佳美。

（三）造纸中心的产生

随着造纸的发展，南北各地建立起许多官私纸坊，逐渐形成若干造纸中心。

在北方，洛阳、长安因是古都，为政治、经济、文化的中心，不仅造纸业发达，也是纸张的聚散地，所以，理所当然地成为北方两个造纸中心。山西、河北、山东处于造纸术发源地洛阳的周边地区，受洛阳、长安影响较大，也很快成为造纸中心。北方的几个造纸中心，以产麻纸、桑皮纸、楮皮纸为主。河北、山东产纸较多，加工纸丰富多彩。南朝陈徐陵（507—583）《玉台新咏·序》说："五色花笺，河北、胶东之纸。"

在南方，东晋南渡后，造纸生产得到一定发展，前后出现了几个造纸中心，如建业（南京）、扬州、广州以及浙江的会稽（今绍兴）、安徽南部等地。北宋米芾（1051—1107）《十纸说》写道："六合纸，自晋已用。乃蔡侯渔网遗制也。网，麻也。""六合"是地名，属扬州造纸中心。今人石谷风对六合纸等作了研究，认为六合纸确是麻纸，在扬州造纸中心为主要品种。[11]南方的几个造纸中心，主要产品与北方类似。不同的是，浙江剡溪沿岸盛产藤纸，这是北方所没有的。《广舆记》卷三十记载："余杭由拳山……旁有由拳村，出藤纸。"[12]《嘉庆重修一统志》卷二九六说："剡之藤纸，得名最旧。"[13]

诸多造纸中心的产生，促进和带动了其他地区以至全国的造纸业，使纸张产量剧增。这可以从贮纸、用纸的现象得到证明。《初学记》卷二一载晋人虞预《请秘府纸表》："秘府中有布纸三万余枚，不任所给。愚欲请四百枚，付著作史，书写起居注。"王羲之担任会稽令时，谢安（320—385）登门索纸，他从库里一下取出 90 000 张纸相送。[14]王羲之如此慷慨，表明浙江造纸业兴盛，产量颇丰，与西晋时的"洛阳纸贵"形成了鲜明的对比。由此可以推之，南北朝的国库中存纸会更多。

据统计，南北朝时，翻译佛经的人员有 118 人，译出佛经 1 621 部，含 4 180 卷。每部经卷常常需要抄写多份，以供僧众诵读和传播。北朝魏末年，洛阳有佛寺 1 367 所，州郡有佛寺 30 000 多所，僧尼多达 200 万，所用佛经不可胜数，将耗用巨额纸张。[15]从这里也可以看出南北朝时期纸张产量之多。

两晋南北朝时期，图书大增。西晋朝廷大力搜集图书，负责整理秘阁藏书的秘书监荀勖（？—289）将藏书重新分类，编造目录，存书有 29 945 卷。[16]到南北朝时，各朝图书成倍增加。南朝宋元嘉八年（431 年），秘书监谢灵运编造四部目录（分甲、乙、丙、丁），列载图书 74 582 卷（一说为 64 852 卷），比后秦增加了近 15 倍。梁元帝在江陵藏书 70 000 多卷。[17]私人藏书也多起来，一些人以抄书、



藏书为乐。如梁萧子显《南齐书·高逸·沈麟士传》说：隐士沈麟士，笃学不倦。遭火，烧书数千卷。麟士年过八十，耳目犹聪明，乃手写细书，复成二三千卷，满数十箧。唐李延寿《北史·穆崇传》载：穆子容"求天下书，逢即写录，所得万余卷"。官私藏书盛况间接说明了造纸产量是史无前例的。

（四）书籍的装帧

古代的书籍一般都要进行装帧的。自汉始，书籍采取卷轴装的形式，所见实物最早为魏晋南北时期的。卷轴装书，主要由4个部分组成，即卷、轴、褾、带。卷，指书的本身，分缣帛和纸两种。轴，是用于旋转卷舒的圆棒。褾，是保护卷子免于破裂的装裱。带，是用于捆扎卷子的绳带（见图4－3）。

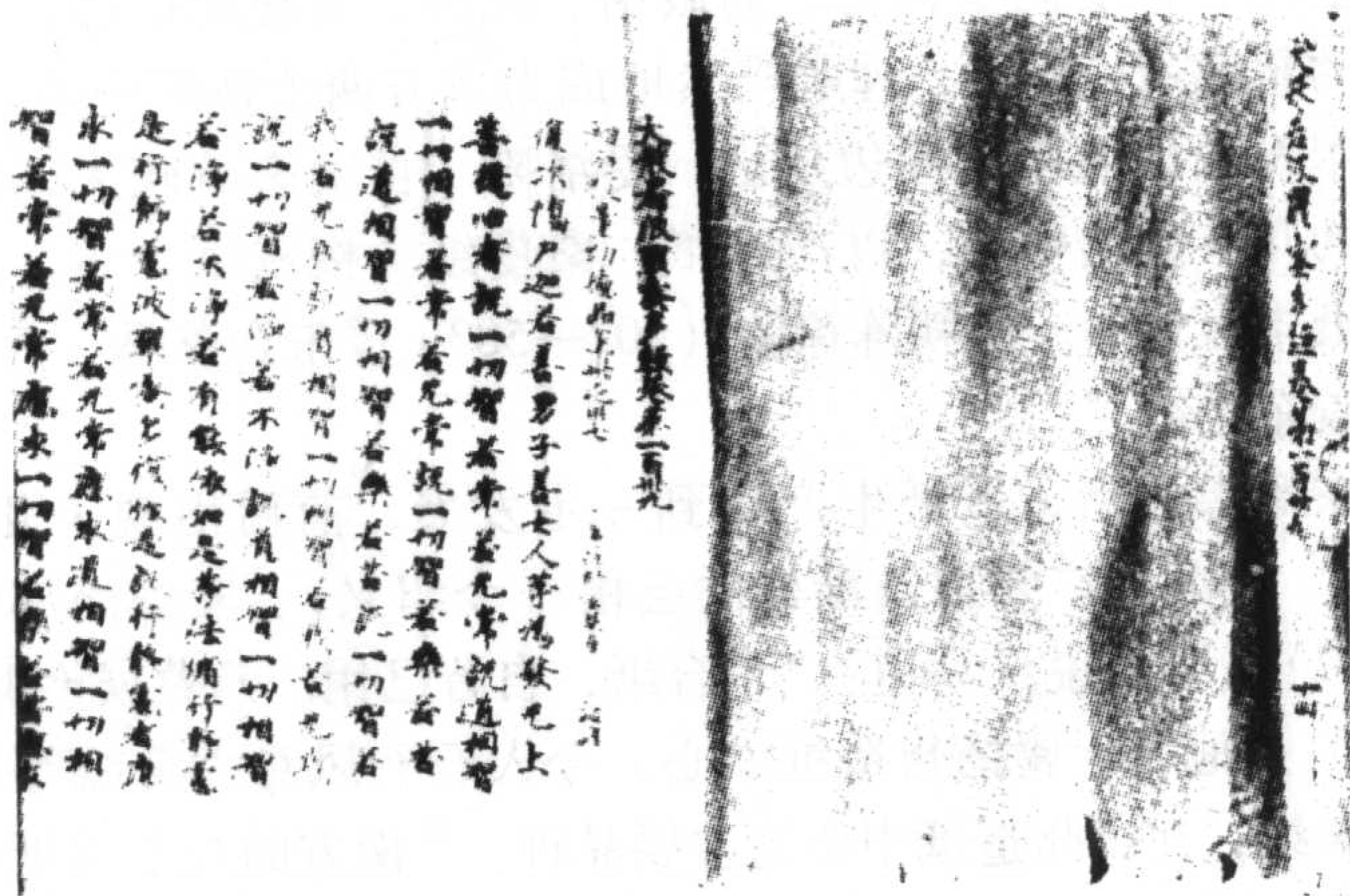


图4－3　卷轴装：大般若波罗密多经卷一三九，北京图书馆藏，引自文献[58]

装裱的材料有用纸的，也有用绫、罗、绢、锦的，还有特制的材料。张彦远《书法要录》卷二载，王羲之父子书写的卷轴即为特殊配置：珊瑚轴配帛卷，黄金，玳瑁或紫檀轴配纸卷。所用卷轴则是五花八门，如钿白牙轴、钿青牙轴、雕紫檀轴、绿牙轴、镂牙轴、玳瑁轴、金轴、珊瑚轴、金镂杂宝装轴、竹轴等。《隋书·经籍志》记载：六朝以来，皇家图书馆的书籍以卷轴的颜色分优劣，最好的书，配以红琉璃轴；次的，配以紫琉璃轴；再次的，配以彩绘漆轴。

汉以来，卷轴书外面要包裹起来，其包裹物称为"帙"。古书的帙，分为5卷、10卷不等。其实，在汉以前人们就开始试制书帙，不过那是很粗糙的。陈元龙《格致镜原》卷三九"文具类·书册·总论"引《拾遗记》说："张仪、苏秦剥树皮，编以为书帙，以盛天下良书。"到南朝梁时，书帙已很精巧美观。这种书帙，多用斑竹作成细帘子形状，再用缯衬在里面。[18]《格致镜原》卷三九"文具类·书具"引《晋中兴传》还说："傅玄盛书，有青素缣帙、布帙、绢帙。"[19]看来，南朝时期的装裱方法与晋代大体是一致的。



第二节 造纸的新原料和新品种生产技术

两晋南北朝时期造纸原料的用量和品种都随着纸张需求量的增加而扩大。东汉三国时期广泛使用的破布、树皮、破渔网等渐渐满足不了需要。新开发使用的纤维原料有藤皮、竹、草等，其中以藤皮的用量最大，浙江剡溪的藤皮纸此时已名扬天下。竹、草两种原料也有使用但都处于起步阶段，到唐宋年间才用量大增。

一、藤皮的开发利用

（一）关于藤

藤，蔓生植物的通称。藤的品种很多，可分为木本和草本两类，约有 30～40 种，但适合于造纸并常用的有紫藤、青藤和黑藤 3 种，其他还有山藤、鸡血藤、南蛇藤等也可剥取其韧皮部制绳和造纸，但产量不多。

古代造纸用藤主要用其茎蔓的韧皮部，而且必须是绿嫩新长枝条，老的茎蔓不能使用。将新砍下的枝条于水中浸泡数日，以除去部分果胶类物质，然后剥取其韧皮部，用类似树皮造纸的方法处理之即可使用。紫藤茎蔓的横切面构造见图版捌－1，藤茎由表皮部、韧皮部、形成层、木质部、髓部等组成。表皮部不含纤维，主要是一些硅质细胞和木栓质细胞，老化后组织变硬，色深，为造纸的有害部分，使用前需把它除去（见图版捌－2）。

藤的韧皮部较发达，这是藤蔓柔韧强度较大的主要原因之一。例如紫藤嫩枝，其表皮部加韧皮部的重量约占整个枝干重量的 40%，为各种树皮原料所不及。藤的韧皮部又分为初生韧皮部和次生韧皮部，其主要成分都是韧皮纤维，仅伴有少量薄壁细胞及导管分子（见图版玖－1）。紫藤韧皮纤维较细短，纤维的平均长度约为 1.8～1.9 mm，纤维的平均宽度约为 15 μm，远比大麻、构皮等纤维都细而短，故而用藤麻织布其性较其他麻（皮）柔细。如用以造纸，则勿需高度打浆，成纸容易做到细、平、匀、滑。藤皮纤维细短，两端钝尖，纤维壁光滑，无明显的横节纹，薄壁细胞常含草酸钙斜方形晶体等特点，可作为藤纸纤维的鉴别特征。紫藤木质部纤维比韧皮部纤维还细短（见图版玖－2），藤与麻类和构树植物一样，其木质部比韧皮部结构紧密，木质素含量高，用古代的发酵及常压蒸煮的方法，都不能将其分解成纸浆。因此，所谓的藤纸（藤角纸），应该就是藤皮纸，藤蔓的木质部在古代不用于造纸。

由于藤的韧皮纤维细而柔韧，原料中的非纤维状细胞体积细小，容易通过洗漂方式使其流失而达到净化的目的，因而抄出纸来细平、柔软、洁净。虽然实际纤维长度较短，但已能满足一般书画用纸的要求，只因原料产量低，管理不当，后来渐为失传了。

（二）藤纸

藤纸的兴衰过程大体可以分为 3 个阶段，即发展时期、全盛时期和衰落时期。

两晋南北朝时期为藤纸的发展时期。藤纸产生于何时？史书无明确记载。《嘉庆重修一统志》卷二九六说：“剡之藤纸，得名最旧。”剡溪古藤甚多，可造纸，故即名纸为剡藤。可知两晋时已有藤纸了。大概是在以往用树皮造纸的基础上，

于魏晋时期新开发创制的一种纸。

到东晋时，藤纸已成为一种质地优良的纸，受到官府的重视，被确认为理想的书写材料。隋人虞世南（558—638）《北堂书抄》卷一〇四和唐人徐坚《初学记》卷二十一，均引东晋范宁的话说：土纸不可作文书，皆令用藤角纸。

这里所说的“土纸”，不能简单地理解为后世所说的草纸，可理解为是一种工艺较落后、质地较粗糙的纸。有人曾认为这种“土纸”就是唐代诗人元稹“麦纸侵红点，兰灯焰碧高”诗句中“麦纸”那样的草纸。此说不妥，麦纸即“麦文纸”。元稹在“麦纸侵红点”一句下自注：“书诏皆用麦文纸。”[20]由此可见，用作“书诏”的“麦文纸”，一定是制作精良带有麦文的良纸。因此说，麦纸绝非草纸。而“藤角纸”就是藤纸。范文澜在《中国通史简编》中也说：“藤角纸即藤纸。”[21]

藤虽然分布于南方各地，但从史料上看，两晋南北朝时期，藤纸的中心产地在浙江剡溪。剡溪一带四五百里依山傍水之处，生长着许多古藤。把藤砍下，去叶，于水中浸泡10天左右，然后取出用木棒敲击，使皮与骨相分离，将皮进一步加工制浆，再行抄造。

除剡溪之外，由拳也产藤纸。由拳，古县名。秦置，治所在今浙江嘉兴南。“由拳”之名有其来历。《水经·沔水注》：“由拳县，秦时长水县也……秦始皇恶其势王，令囚徒十余万人掘污其土，表以恶名，改曰囚卷，亦曰由拳也。”《元和郡县图志》卷二十七说：“余杭县由拳山，晋隐士郭文举所居，旁有由拳村，出好藤纸。”由拳藤纸产生的确切时间已无从查考。当代有的学者认为，从“由拳”这个名称来看，可知此种纸张“当为晋至六朝间之产物”。[22]

到唐代，藤纸便进入它的全盛时期，由晚唐至宋，藤纸日趋衰落。

二、竹的开发利用

（一）竹的种类与分布

竹为禾本科植物。多年生，根与茎木质化。茎多节，节中空。主干上的叶与其他干上的叶有显著区别。主干上的叶称作“箨”，在竹笋时期包于外部，随竹干的生长而陆续脱落，且无明显中脉。其组成部分为：箨鞘、箨舌、箨耳、箨叶等。各部分的特性和形状，是鉴定竹类属种的重要依据。而其他干上的叶片柄短，与叶鞘相连处成一关节。正常开花。中国有竹250余种，主要分布于长江流域和华南、西南等地。竹浑身是宝，用途极广，干可用于建筑、造纸、编织；笋为蔬菜。常见的竹有毛竹、罗汉竹、慈竹、紫竹、箭竹、苦竹、绿竹、黄竹、淡竹等，以上某些竹种的纤维测量值见表4－1。

表4－1　几种竹纤维的纤维长宽度测量值

品种	纤维平均长度 μm	纤维平均宽度 mm	长宽比
毛竹	2.00	16.2	123
慈竹	1.99	15.0	133
黄竹	1.55	13.7	113
淡竹	1.54	12.8	120



我国古代造纸用竹基本上是使用一年生的嫩竹，老竹由于木化程度高，即木质素含量高，制浆工艺上往往处理不了，因而成纸质量差，一般不作选用。嫩竹与老竹在纤维形态上有明显的差异，嫩竹纤维壁较薄，纤维柔软，成纸表面较细密，纸质柔软，杂细胞木化程度亦低，细胞壁薄，故不如厚壁杂细胞对纸的质量影响大。

（二）竹纸

对竹纸产生的最早时间，目前尚无定论，归纳一下，大体有以下诸说：

一是把西晋嵇含《南方草木状》中提到的“竹疏布”视为竹纸，作为晋代发明竹纸的证据。[23]

二是认为“在唐以前的文献中，迄今还没有找到有关竹纸的可靠记载”，“竹纸始于晋代之说难于成立”[24]。

三是有的工具书上说：“唐以前文献尚无竹纸记载……旧题王羲之《雨后帖》《中秋帖》皆为北宋人摹本，即书于竹纸之上。”[25]就是说二帖虽为竹纸，但属于北宋摹本，并非王羲之真迹。

经过多方面考证，认为上述诸说多有偏颇。

关于“竹疏布”问题。晋嵇含《南方草木状·箪竹》说得清清楚楚：“箪竹，叶疏而大，一节相去五六尺，出九真，彼人取嫩者，浸纺绩为布，谓之竹练（一本作“疏”）布。”由此可知，“竹疏布”是一种用纤维纺织而成的粗布，根本不是“竹纸”，也不是用竹篾编织的“细密而柔软的竹席”。所以，不能用“竹疏布”来证明“竹纸始于晋”这一命题。

关于王羲之法帖问题。故宫博物院现存王羲之法帖，如《雨后帖》《中秋帖》等，只不过是王羲之法帖的一部分，绝非全部，不能以偏概全。

考证结果表明，竹纸始创于晋，这是史实。对此，有以下3个方面的资料。

1. 文献记载

晋戴凯之在其所著《竹谱》中，列举了用竹造纸等功用。当代学者姜斌1989年在《人民日报》发表了一篇题为《漫谈“竹文化”》的文章。文章在结尾处写道：“晋代戴凯之所撰《竹谱》，以四字韵文，记载了70余种竹的性状，当时就发明了用竹造纸。”[26]

《格致镜原》卷三七“文具类一·纸”引南朝《萧子良书》说：“张茂先作莕纸。王右军用张永义纸，取其流丽，便于执笔。”“莕”即箬。《集韵》：莕“也作箬”。“流丽”一词是说，用张永义纸写字，流畅而华美，效果极好。

张茂，东晋会稽山阴（今浙江绍兴）人，生卒年月不详。元帝（317—322在位）时，为吴兴内吏。沈充反，与三子并遇害。具体情况是：东晋大将军王敦（266—324）欲反朝廷，以沈充、钱凤为谋主。永昌元年（322年），王敦以讨伐刘隗为名，攻下石头（今南京），入朝自为丞相。元帝死，王敦退兵。明帝太宁二年（324年），王敦第二次起兵谋反，明帝征讨，王敦死，叛乱平息。由此可知，张茂卒于公元322年至324年之间。他为官时间6年左右，而造纸应为他任吴兴内吏以前的家居之事。

“箬纸”是用什么原料抄造的纸？《周礼·天官·醢人》中有“箬菹雁醢”之



句。郑玄注："郑司农云：箬，水中鱼衣。玄谓箬，箭萌。"箭萌，小笋。"箬纸"便是用嫩竹制浆抄造的纸。由此可知，张茂就是竹纸的创制者。

张永义同张茂是什么关系？所谓"张永义纸"又是什么纸？据研究"张永义是张茂的家属"，当为晚辈。又说，张永义"继承了张茂的制造竹纸的事业"。[27]这就是说，所谓"张永义纸"乃是地地道道的竹纸。张永义的竹纸之所以"流丽"，"便于行笔"，为王羲之所喜用，那是张永义在张茂抄造竹纸工艺的基础上，几经改进，不断提高质量的结果。于是，竹纸自此代代相传，流行于世，遂有"会稽竹纸甲天下"的美称。可见，唐宋竹纸绝非无源之水、无本之木。有些书上将"张永义"写成"张永乂"，现存疑。本书从《格致镜原》说。但张永义与张永无关，二者不是一人。

《萧子良书》及其所载张氏竹纸，便是"竹纸始于晋"。

2. 真迹辨别

赵希鹄《洞天清录集·古翰墨真迹辨》，专门对王羲之一些法帖的用纸问题作出考辨。书中说："南纸用竖帘，纹必竖。若二王（羲之、献之）真迹，多是会稽竖纹竹纸。盖东晋南渡后，难得北纸，又右军父子多在会稽故也。其纸止高一尺许，而长尺有半，盖晋人所用大率如此，验之《兰亭》押缝可见。"又说："王氏所藏右军《建安帖》真迹，今在长沙士夫家。其帖本云四月五日羲之报，建安灵柩至。"

上述两段辨别文字，说明了3个问题：

其一，"会稽竖纹竹纸"和"右军父子多在会稽故"的说法，正与《萧子良书》中"王右军用张永义纸"的记载相合。

其二，王羲之法帖所用会稽竹纸的帘纹、尺寸，正与东晋纸的基本规格相合。

其三，东晋纸的基本规格以及目睹的法帖之内容和标记，正与王羲之的真迹相合。

3. 考古鉴定

日本大泽忍博士对现存于日本的中国南朝梁写经纸进行检测，作出科学鉴定，确认此纸的原料中含有竹纤维，是竹浆和树皮浆混合料。1943年，秃氏佑祥在《支那之纸》一文中，引用大泽忍博士的这一研究成果，经过科学分析后认定，在南朝宋、齐、梁间，已经把竹料作为造纸的主要原料之一了。[28]1952年，来我国的苏联造纸专家威烈基金在一篇文物鉴定报告中说："在四川重庆的文化宫中，保存着1 364年以前手工方法制造的竹子纸张。"[29]按照推算，竹纸的生产时间为两晋南北朝阶段，即公元265年至589年。

梁武帝天监元年（502年），距东晋末年（420年）仅晚82年。宋武帝永初元年与东晋恭帝元熙二年为同一年，即公元420年。日本学者的考古鉴定，揭示了"竹纸始于晋"的千载之谜。

综上所述，可以得出如下结论："竹纸始于晋"之说当无误。

（三）竹纸的种类和使用

1. 竹纸的种类

竹纸，或云箬纸，均为竹料纸之总称。实际上，竹纸分为若干种，各有名称，



如玉叶纸、苔笺、月面松纹纸等。

张应文《清秘藏》记述了唐代以前乃至晋代的纸名："法书名画必资纸而久传，纸之不可无考审矣。……江南有竹纸、楮皮纸、黟歙凝霜纸，浙中有麦秸、稻秆纸，吴有由拳纸、剡溪小等月面松纹纸。"[30]

日本大村西崖所著《东洋美术史》有如下记载："越剡溪产藤纸，又有苔笺、玉叶纸、月面松纹纸等，用楮皮制者，即世称'会稽楮先生'。"

会稽剡溪本为产竹之处，纸之名称繁多，独不言竹纸，即可知原料为竹，而名非竹，如玉叶、月面、苔笺等等。其用料，有的可能为纯竹，有的可能竹楮兼有。

唐李匡乂在《资暇录》卷下中说："松花笺代以为薛涛笺，误也。松花笺其来旧矣。"这里所说的"松花笺"，大概就是东晋南朝时期的月面松纹纸。因说此纸"其来旧矣"，必指隋唐以前之纸，再者，纸史上所说"松花纸"又称"松纹纸"。

陈大川《中国造纸术盛衰史》说："左伯纸、侧理纸、蚕茧纸、右军笺纸、秘府布纸等，量与质，都甚可观，觉蔡伦当时，不可同日而语。"所谓"右军笺纸"，当指王羲之送人的90 000番纸。有人提出，其中一部分可能是楮纸，另一部分可能是竹纸。如果此说成立，又为竹纸添一新品种，即"右军笺纸"。

2. 竹纸的使用

竹纸由张茂所创制，后又经他人加工提高，成为一种被人们所喜爱的良纸。于是，竹纸被用于文化生活。

首先是用于书法、绘画。王羲之用竹纸进行书法创作，产生了一系列传世珍品。如南宋赵希鹄《洞天清录集·古翰墨真迹辨》说："北纸用横帘造纸，纹必横，又其质松而厚，谓之侧理纸。……南纸用竖帘，纹必竖。若二王（王羲之父子）真迹，多是会稽（绍兴一带）竖纹竹纸。盖东晋南渡后，难得北纸，又右军（王羲之）父子多在会稽故也。其纸止高一尺许，而长尺有半，盖晋人所用大率如此，验之《兰亭（序）》押缝可见。"二王真迹到底是不是竖帘？陈大川先生曾去故宫博物院，对那里所藏王羲之白麻纸《快雪时晴帖》真迹进行验证，其纸果为竖纹。其实，所谓"竖纹"，并非用竖帘抄造，而是横纹纸竖用罢了。

其次是用于著书。按罗济所说，"竹素"为竹纸，那么，《抱朴子》中"逍遥竹素"一语，足以表明葛洪是用竹纸著成《抱朴子》一书的。葛洪是东晋一位大学者，少时家贫，靠砍柴卖钱以购纸墨，夜以继日，刻苦治学。他在写《抱朴子》初稿时，为了节省纸张，每页都要两面写字，最后终成大事。

第三是用于赋诗应对。到隋唐时，造纸工匠仍沿袭造竹纸古法，仿制月面松纹纸、玉叶笺，以供才子佳人们赋诗应对，书来信往。元稹在《赠严童子》一诗中介绍自己用玉叶笺写诗之事："解拈玉叶排新句，认得金环识旧身。"[31]皇甫枚《三水小牍·步飞烟》中说，书生赵象与美女飞烟要好，二人以诗传情。一次，赵象用"剡溪玉叶纸赋诗"，以谢飞烟。

三、桑皮的开发利用

"桑根纸"之名，唯见于北宋苏易简《文房四谱》卷四"纸谱一·叙事"："雷孔璋曾孙穆之，犹有张华与祖书，所书乃桑根纸也。"说的是雷孔璋（雷焕）



的曾孙雷穆之，手中保存着《博物志》作者张华写给曾祖的一封信，信纸为桑根纸。

今人对“桑根纸”的“根”字多有怀疑。有人提出，“桑根”当为“桑枝”之误，因为桑根的量与质均不如桑枝之皮。也有人说，此处的“根”字或系衍文，或系误字，其理由是桑枝茎皮可造纸，而根皮则不可用。

问题的焦点在一个“根”字上。对此，不妨求助于文献。《庄子·逍遥游》：“吾有大树，人谓之樗，其大本……不中绳墨。”《说文解字》：“根，木株也。”“株，木根也。”《玉篇》：“根，株也。”“株，木根也。”《徐霞客游记·游日记九》：“树甚异，本高两丈，大十围。”这就是说，“根”就是“本”，就是“干”。

“根”的含义应该分为广义和狭义两种。以木为例，广义的根应为树干；狭义的根应为树在地下吸收养料和水分的直根和须根。工具书和文献所说“根”就是“本”、就是“干”，即属于广义。“桑根纸”的“根”，当然就是“干”了。“桑干”，是指桑树树干的皮。如此说来，所谓“桑根纸”就是“桑皮纸”。可见，“桑根”并非“桑枝”之误。

有的工具书则从“根”的狭义的角度来解释“桑根纸”。如《汉语大词典》卷四说，“桑根纸”，“用桑树根皮为原料制成的纸。质地坚韧，耐用”。桑树直根和须根的表皮呈黄色或褐色，而韧皮则是洁白色的。唐、宋时，医生用这种桑根皮的长纤维制成“桑根线”，作外科缝合手术之用。宋张师正《括异志·赃滥处斩》记载：“韩元卿为峡州推官，忽挥刃自刭，喉虽断而未死……（祖择之）命取桑根线缝其创（伤）。”这足以证明桑树根皮纤维的柔韧。可见，那种认为只有桑枝茎皮才能造纸，而根皮则不可用的说法欠妥。当然，即便真是用桑树的直根和须根的皮抄造的纸，也还是桑皮纸。

桑，种类很多，有白桑（Morusalba）、木本真桑（MorusalbaL.）、小叶桑（M. acidosa Griff）、堰桑（M. mongolica Schneid）等。落叶乔木，叶卵圆形。花一般为单形，淡黄绿色，雌雄同株或异株。果实为聚花果，名桑葚，可食用。叶可饲蚕，皮可造纸。桑分布于江西、浙江、四川、陕西、山东、河北等地。

当代一些学者对桑根纸的抄造工艺作了考察和探讨。蒋玄佁在其《中国绘画材料史》一书中说，他经过考察得知，浙西、闽南、粤东的一些地方直到解放后还在生产桑皮纸。经过座谈了解到古时制造桑皮纸的方法是：先将桑皮用石灰水蒸煮，去掉外皮，使成纸浆；用竹篾编成席状，四周加栏，作为制纸之箦；二人抬箦，一人浇浆，边浇边摇，使纤维均匀，漏水后便成一张纸。于是，由此推断《文房四谱》中所说的桑根纸，就是用桑皮制成的。[32]

上面所论，无异于说桑根纸产于南方。但是，张华生于范阳方城（今河北固安南），为北方人，出仕后仍在北方（洛阳、幽州等地）。北方有养柞蚕（家蚕）的传统，养蚕则植桑，所以北方历来桑多。《诗·豳风·东山》：“蜎蜎者蠋（蚕），烝在桑野。”豳，古都邑名，在今陕西旬邑西南。表明北方早有大片桑田。魏晋以来，北方的纸多为桑皮纸。因此，《文房四谱》卷四“纸谱二·造”说：“江浙间多以嫩竹为纸，北方以桑皮为纸。”陈元龙《格致镜原》卷三七引米芾《十纸说》：“河北桑皮纸，白而慢，受糊浆砸成，佳如古纸。”可知，河北的桑皮纸质地极佳。张华居官



之北方，桑皮纸俯拾即是，“不取诸邻”。如按常理而论，桑根纸当产于北方。

有人说张华写信所用的桑根纸为“浇造”，似与史实相悖。张华为西晋大臣。《洞天清录集》说，晋时，“北纸用横帘”抄造。从出土古纸来看，不少有帘纹的纸已产生于两晋时期（见本章第三节）。这就是说，不论是文献记载，还是实物检验，都充分说明两晋时已用先进的床架式抄纸帘了。用床架式抄纸帘抄造的桑皮纸，其质地要远远胜于浇造的桑皮纸，这是不言而喻的。当时，张华决不会舍近之良纸而取远之劣纸。

四、藻类植物的开发利用

“侧理纸”这一名称，最早见于后秦王嘉的《拾遗记》。《本草纲目》“草部”第二十一卷引王嘉《拾遗记》：“晋武帝赐张华侧理纸，乃水苔为之，后人讹陟厘为侧理耳。”侧理纸也称“侧梨纸”、“陟里纸”、“陟厘纸”、“苔纸”、“苔笺”等。

古籍对“陟厘”多有论述。《本草纲目》“草部”第二十一卷引《名医别录》：“陟厘生江南池泽……此即南人用作纸者。”李时珍在此卷“草之十・陟厘”中说“陟厘有水中石上生者，蒙茸如发，有水污无石而自生者，缠牵如丝棉之状，俗名水绵……盖苔衣之类有五：在水为陟厘，在石为石濡，在瓦曰屋游，在墙曰垣衣，在地曰地衣。其蒙翠而长数寸者，亦有五：在石曰马韭，在屋曰瓦松，在墙曰土马騣，在山曰卷柏，在水曰藫也。”“陟厘”为藻类植物（Algae）。藻类植物为低等自养植物。植物体为单细胞、多细胞或群体，一般结构简单，无根、茎、叶的分化。主要分布在淡水和海水中，部分生于土壤、岩石、树干。根据所含的色素、细胞结构、生殖方法等方面因素，可分为许多门类，如蓝藻门、眼虫藻门、金藻门、甲藻门、黄藻门、绿藻门、褐藻门、红藻门等。水绵（Spirogyra）就属于绿藻门，水绵科。藻体由筒状细胞连接而成单列不分枝的丝状群体。

按照《拾遗记》所说，侧理纸为南人所造。该书记载，国家所存侧理纸为“南越人所献”。并明确提出“南人以海苔为纸”，即侧理纸。而《洞天清录集》却说，北纸用横帘所造，“其质松而厚，谓之侧理纸”。其意为，侧理纸为北方所造。

关于侧理纸的制造工艺，《中国绘画材料史》一书说，《拾遗记》所云南越，当为广东那个地方，“其纸理纵横斜侧，则必非一般帘抄，而为浇纸”。所谓“浇纸”，当然是浇造之纸。但该书认为，侧理纸“实为麻纸”，“中国文献上之苔纸，当是麻纸之误”。按该书所说，海苔（藻）不能用来造纸，就是文献上所记载的用苔造纸的史实也属谬传。

海苔到底能否用来造纸？宋、元、明以来的典籍均有肯定的记载。宋人唐慎微《征类本草》卷九“草部”：“陟厘生江南池泽……此即南人用作纸者。”此说是指晋代侧理纸。而后，又有关于仿制品的诸多记载。如，金埴《巾箱说》：“阙里孔稼部东塘尚塘殇载余，予重过其居，索观其家所藏唐硬黄、宋海苔侧理二纸。”又引《拾箨余闲》说：“这张侧理纸长7尺6寸，阔4尺4寸5分，纹极粗疏，犹微含青色。上述记述表明，海苔可用来造纸。”[33]

20世纪以来国内外一些研究成果也证明了这一点。1939年，日本千叶县成立了帝国海藻纸浆厂，所制海藻纸浆不但可以用来造纸，还可以用来纺织。[34]1942



年，陕西安塞振华造纸厂也曾用青苔造纸。1949 年，台湾高雄纸厂以海藻造纸浆获得成功。[35]

时至今日，一些专家还在研究海苔造纸问题。李书华在《纸的起源》中说，古人和今人用海苔造纸，大概需要加胶，以粘结其纤维。有人搞了模拟试验，认为用海苔造纸应加足其他材料。[34]陈大川则着眼于“海苔胶”（藻胶）的研究和制造。他在《中国造纸术盛衰史》一书中说，海苔浸水煮后为胶汁，可以作为纸浆的悬浮剂，使纤维纵横交错，分布均匀，厚薄一致。以海苔为胶剂（悬浮剂）用来造纸，要比用海苔为原料造纸合理。[36]上述研究成果有一定价值，对发展现代造纸极为有益。

《中国文化报》曾发表一篇题为《太行深处“生”奇纸》的文章，报道近年在我国太行山区几个山涧的部分溪流石头上，发现生长着一种纸状物，可用于书写或绘画。人们称其为“奇纸”或“天然纸”。[37]经造纸研究所鉴定，认为这是一种自然形成于山涧石头上的纸状物，生白色间绿色，由藻类植物构成，日晒越长白度增加绿色减退。藻体由筒状细胞首尾连接，形成单列的丝状群体，或有少量分枝（见图版拾及图 4－4）。细胞成分主要是蛋白质及少量纤维素，细胞外壁附有少量胶状物可以把丝状群体连接成纸片状，细胞腔内常含有若干草酸钙的六方形晶体。初生细胞端部有一固着器，可以将丝状体固着在石头上，不被水冲去，这就是所谓的“天然纸”。这表明，藻类植物如经过造纸加工，可以用于或部分用于造纸。也许当时的侧理纸就使用或部分使用了这种藻类植物。



图 4－4a　太行山区几条溪流石头上长着一种藻类植物，结为片状，人们称其为“天然纸”［60］

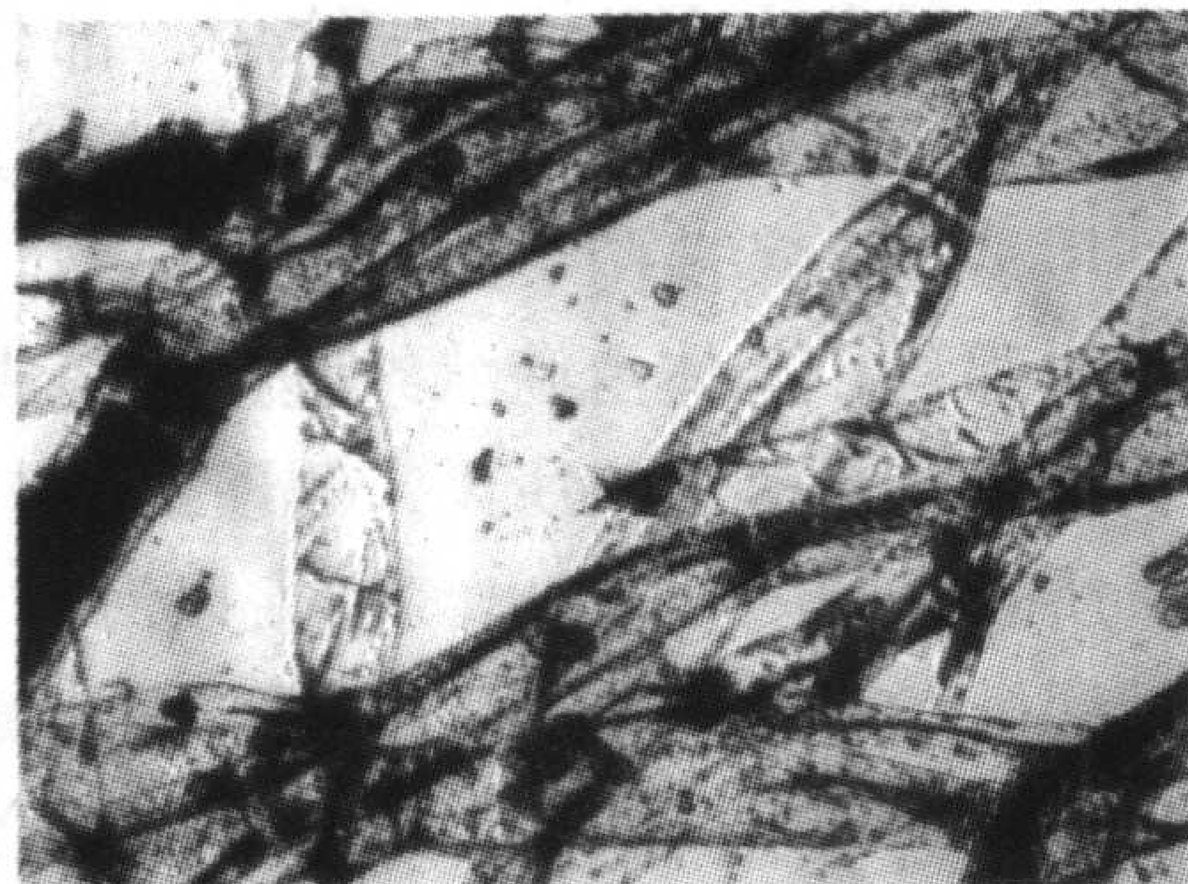


图 4－4b　“天然纸”中植物藻的筒状细胞链形态　×150

在中国古代，侧理纸比较名贵，为世人所重。苏轼在《志林》中说：“昔人以海苔为纸，今无复有。”颇有追忆叹惋之情。《浪迹丛谈续谈三谈》记载：“高房山《青云晓霭图》立轴，《销夏录》所载，乾隆间，苏州王月轩以四百金得于平湖高氏。有裱工张姓者，以白金五两买侧理纸半张，裁而为二，以十金嘱翟云屏临成二幅。”[38]足见侧理纸备受青睐。至清时，此纸更为贵重，有的将其珍藏起来，视为至宝；有的将其贡于皇帝，以求恩宠。《忆书》卷六就有这样的记载：“江玉屏先生得侧理纸于钱塘鲍以文，而售诸江鹤宁方伯，方伯呈鹾使（盐运使）以备贡。上（乾隆皇帝）见之喜曰：此必在江春之手，他人未知有此也。纸如桶无端，厚半寸许……”此纸原藏于杭州人鲍廷博（以文）家，后被江玉屏（江鹤宁）得到，



几经辗转，成为贡品，可谓价值千金。

侧理纸微带绿色，且纹理纵横，颇为美观。因此，文人墨客喜欢在侧理纸上挥毫泼墨，书写绘画。这些情景又成为诗人词家创作的题材，歌咏的对象。隋薛道衡作《咏苔纸》诗："昔时应春色，引绿泛春流。今来承玉管，布字改银钩。""玉管"，毛笔的美称。绿，绿色苔纸。唐王勃制《乾元殿颂·序》："金门献纳，纵麟笔于苔笺；石馆论思，覈龟章于竹椠。""麟笔"，孔子作《春秋》，绝笔于获麟，故称史官之笔为"麟笔"。"龟章"，龟印，即雕成龟形印纽的印章。宋黄庭坚赋《寄馀干徐隐甫》诗："东江始分风，苔网馈百纸。"蔡伦用渔网作纸，南人以海苔为纸，"苔网"便成为苔纸的代称。王洋写《和陈长卿赋芭蕉》诗："书生几上侧理纸，巫女庙中巴峡神。"陆游则填《破阵子》词："苔纸闲题溪上句，菱唱谣闻烟外声。"类似诗词之多，不胜枚举。

五、蚕茧纸

在中国造纸史上，一提起蚕茧纸，便同《兰亭帖》联系在一起。在中国书法史上，一提起《兰亭帖》，也同蚕茧纸联系在一起，可见，蚕茧纸与《兰亭帖》密不可分。

兰亭，亭名，在浙江省绍兴市西南的兰渚山上。东晋永和九年（353 年），王羲之（见图 4－5）与谢安等 41 位名士群游于此，在兰亭修禊。晋时迷信风俗，于阴历 3 月 3 日到水边嬉戏，以除不祥，叫做"修禊"。因是春季所为，故又称"春禊"。王羲之《兰亭集序》说："暮春之初，会于会稽山阴（今绍兴）之兰亭，修禊事也。"众人临溪赋诗，羲之作序，用行书书写，遂成千载名帖。帖名《兰亭集序》又名《兰亭宴集序》《临河序》《禊序》《兰亭序》《兰亭帖》《兰亭集序帖》等（见图 4－5 及图 4－6）。在后世诗文中还简称《兰亭》。





图 4－5　赵松雪绘王羲之像

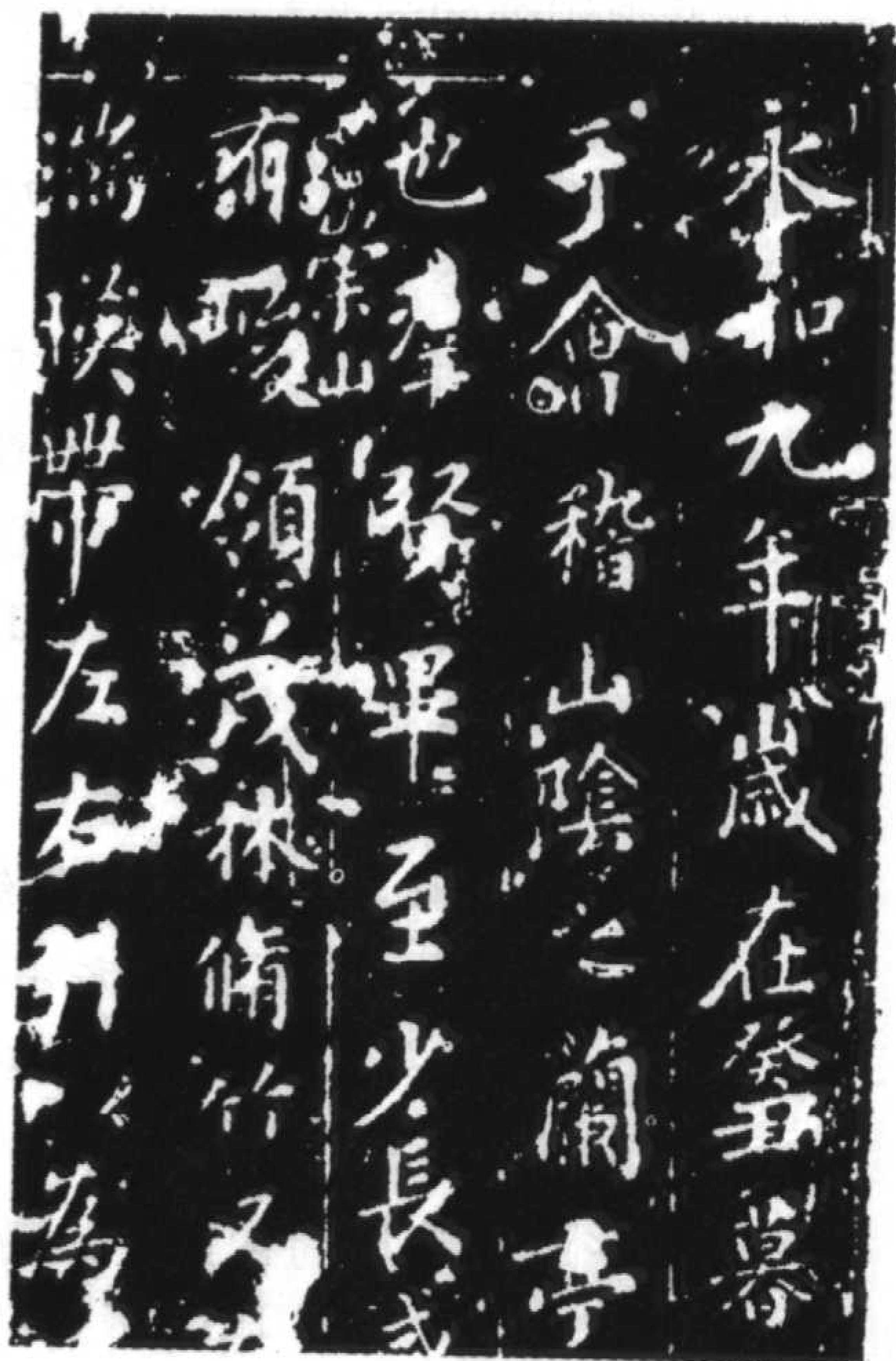


图 4－6　晋王羲之《兰亭帖》

关于此帖用纸一事，古书多有记述。南朝宋刘义庆《世说新语》："王羲之书《兰亭序》用蚕茧纸、鼠须笔，遒媚劲健，绝代更无。"唐张彦远《书法要录》："王羲之用蚕茧纸、鼠须笔，书《兰亭集序》。"宋苏易简《文房四谱》："羲之永和九年制《兰亭序》，乘兴而书，用蚕茧纸。"以上诸书，在谈及《兰亭帖》时，都说用的是蚕茧纸。

应如何理解"蚕茧纸"这一概念？陈槱《负暄野录》说："《兰亭序》用鼠须笔、乌丝栏茧纸。所谓茧纸，盖实绢帛也。"持此说者实不多见。《世说新语》在另一处说："王羲之书《兰亭序》用蚕茧纸，纸似茧而泽也。"有两点说得极为明确：第一，肯定其为纸；第二，指出是一种具有蚕茧那样光泽的纸。所用究竟是什么纸，没有说。

今日，有些学者却另辟蹊径，提出异说。李书华在《纸的起源》中推测说："大概即原料为破布杂有丝织品所造之纸。"[39]陈大川却说：所谓"蚕茧纸"就是蚕种纸。其依据是宋虞和《论书表》的一段文字："子敬（献之）门生，以子敬书种蚕，后人于蚕纸中寻取，大有所得。"还有唐韩偓《红芭蕉赋》中的两句话："谢家之丽句难穷，多烘蚕纸。"陈大川认为，"以子敬书种蚕"之意，是拿献之写过字的纸，作为收取蚕种之用，故后人才能在蚕种纸中找到他的墨迹。[40]兰亭在会稽，会稽至今仍为蚕区，人们取蚕纸书写乃为平常事；如蚕纸不足，以写过字的纸收取蚕种，也未尝不可。"多烘蚕纸"之意，是把附有蚕卵的纸烘一下，促使蚕卵尽快孵化，然后拂去卵壳，用此纸穷其丽句，如果茧纸就是用蚕茧制成之纸，"丽句难穷"时，烘它干什么？"蚕茧纸"到底是什么纸？这已成了千古之谜。当今许多研究人员试图揭开这个谜底，纸史专家陈志蔚、谢崇恺则捷足先登。他们在《中国书画用纸的演变》一文中写道：

> 蚕茧纸究竟用什么原料与工艺来制造？是大家关心的问题。因为它代表了晋南北朝书画用纸的演变与进步。史书记载，王羲之写字（指《兰亭帖》——引者注）"遒媚劲健，绝代更无"。写字后，残余墨迹，刻木三分。这张纸的坚实质量，更值得探讨。浙江图书馆画家刘慎旃老先生珍藏的明朝蚕茧纸，可以作为参考。该纸外观坚实平整，两面磨光，有光泽，呈米色，类似茧丝外观。轻工部造纸研究所王菊华、李玉华二工程师来所，取蚕茧纸纤维进行显微镜分析，鉴定为100%楮皮所制。纸有帘印，加有淀粉。纸重143 g/m^2，紧度0.95 g/cm^3。这纸张是明朝的蚕茧纸，虽不是晋朝纸，但根据宋书法家米芾著《书史》，考证了古代名书法家所写字帖用纸，晋南北朝以麻纸楮纸为主，所以推断晋代茧纸也属楮皮所造，不是蚕茧所造。刘义庆撰《世说新语》载："王羲之之书《兰亭序》，用蚕茧纸，纸似茧而泽也。"为此，从多方面论证，蚕茧纸是继承与发展了蔡伦造纸用的"树肤"，用楮皮做的加工纸。[41]

在王菊华、李玉华的帮助下，陈志蔚、谢崇恺经过周密地研究和思考，最终确认王羲之写《兰亭帖》用的所谓"蚕茧纸"，实际上就是楮皮纸。

至于中国古书上所说高丽的"绵茧纸"，又如何呢？明高濂《遵生八笺》说："高丽有绵茧纸，色白如绫，坚韧如帛，用以书写，发墨可爱。"项子京《蕉窗九



录》也说，高丽有绵茧纸，如绫如帛，适于书写，“此中国所无，亦奇品也”。但高丽《金华耕读》却说：“钱牧斋跋《东刻柳》又有茧纸坚緻之语，然东人实不知茧纸为何物，何由得拓印书籍，高深甫（高濂）《遵生八笺》亦云高丽有绵茧纸，未知见吾何等纸品而误以茧纸称之也。”《蓉山丛书》也说，高丽人并不承认他们的纸是用蚕丝抄造的纸。关于绵茧纸，当今中国提出两种意见：一种认为“绵茧”即“草棉果实，今之棉花”，“绵茧纸”就是“棉花纸”；一种认为，经检验可知，这种“绵茧纸”所用原料为“木本植物的皮料”，“根本不是以绵茧造成”。

至此，可作如下综述：本时期，如虞和《论书表》所说，把用于孵化幼蚕的植物纤维纸说成是“蚕茧纸”或“茧纸”的可能性是存在的，但它不是“用蚕茧制成的纸”。王羲之书写《兰亭帖》所用的“蚕茧纸”，是《中国书画用纸的演变》一文所说的“似茧而泽”的楮皮纸。当时之所以将这种楮皮纸称为“蚕茧纸”，意在言其质地之佳而已。这正如当今人们把以硫酸盐木浆等原料制成的用于包装的Kraft Paper称作“牛皮纸”一样。Kraft Paper本来与牛皮毫不相干，但由于它色泽黄褐，纸质坚厚，拉力极大，就像牛皮一样，故称为“牛皮纸”，然而，却不能说Kraft Paper是用牛皮所制。

六、张永纸

张永，字景云。南朝宋人。善骑射，以破薛索儿功封孝昌县侯。涉猎书史，能写文章，并善隶书，精于纸墨制造。《宋书·张永传》记载：

“（张）永涉猎文史，能为文章，善隶书，晓音律、骑射杂艺，触类兼善。又有巧思，益为太祖所知。纸及墨皆自营造，上每得永表启，辄执玩咨嗟，自叹供御者之不及也。”

张永一边做官，一边研制优质纸墨。他所呈报奏章，都是用自己所制纸墨书写的。皇帝每次见到他的奏章，总是爱不释手，称赞他的纸比宫里造的还好。后来，武皇帝命他掌管朝廷的作坊，督造御用纸墨。

张永自主管朝廷作坊以后，成绩卓著。虞和在《论书表》中颂扬说：“张永更制御纸，紧洁光丽，辉光夺目。又制秘墨，美殊前后，色如点漆。”给予张永以极高的评价。

明陈耀文在《天中记》中也记述了张永的功绩，但却出现谬误。该书写道：“王右军作书，唯用张永制纸，谓光紧泽丽，便于行笔。”张永是刘宋（420—478）时人，而右军（羲之）是东晋（317—420）时人，去世于公元379年（一作361），比刘宋开国时间（420年）早41年或者59年，他作书何以“唯用张永制纸”?

《天中记》所说“张永”，乃为“张永义”之误。《萧子良书》说：“张茂先作箈纸。王右军用张永义纸，取其流丽，便于行笔……”张茂为会稽山阴（今浙江绍兴）人。有人考证说，张永义是张茂的家属，自然也是会稽山阴人。右军先为会稽内史，后辞官定居会稽山阴，使用的纸为张永义纸无疑，怎么能用张永纸呢?一字之误，差了一个朝代，成了纸史上的笑话，应更正之。

七、凝霜纸

凝霜纸也称为“凝光纸”、“银光纸”。纸质洁白而光润，如凝霜，似银光，为

六朝时之名纸。

关于凝霜纸的产地，《格致镜原》卷三七“文具类一·纸”引《丹阳记》说：“江宁县有纸官署，齐高帝造纸所也，尝造凝光纸赐王僧虔，一云银光。”《纸笺谱》说：“歙绩溪界有地名龙须，出嘉纸，有墨光、白滑、冰翼、凝霜之目。”丹阳原为郡名，西汉元狩二年（公元前121年）改鄣郡置，治所在宛陵（今安徽宣城），三国吴移治建业，辖境渐小。歙为安徽府治，与宣城为邻，安徽的凝霜纸实为后来宣纸之嚆矢。

东晋穆帝永和（345—356）年间，除了民间造纸以外，还在江苏丹阳设立一个官办工厂，称为“平准署”。该署虽不是专门为造纸开办的，但却以造纸为主要任务。政府派一名官员负责，这就是“纸官”。实质上平准署成了官办纸厂，而纸官署就是由平准署过渡而来并加以改组的机构。[42]

齐高帝于江宁置纸官署，成为长江上游造纸的枢纽。齐高帝未必懂得造纸技术，但他很重视造纸，这对造纸业的发展极为有利。作为名纸，凝霜纸创制于江宁纸官署，无疑是对原来纸张的改良，这不能不说是齐高帝对造纸的一大功劳。

把纸叫做“凝霜”、“墨光”、“白滑”、“冰翼”，这是中国造纸史上避开原料名称按纸的特点赋予纸以高雅名称的开始，后世诸代便纷纷仿效，遂产生许多新奇纸名。

第三节　两晋南北朝时期部分用纸的分析研究

研究古代造纸技术，除考证研究不同历史时期的各种论著之外，对各时期考古发现的纸品实物进行分析研究也是一个重要途径，由此可以得到一些更直观的效果，并与文献研究相互印证。现将有关两晋南北朝时期纸的一些考古发现与分析结果介绍如下。

一、浙江图书馆馆藏北魏写经纸分析研究

浙江图书馆古籍部曾收藏有一件很古老的经卷，据说原来是汪精卫收藏的，20世纪50年代由其家人捐赠给浙江图书馆。该馆刘慎旃先生是位书画爱好者，本人也是个古纸收藏家，十分重视汪家捐献的这件文物，一直想请有关方面进行鉴定，并协助研究。浙江造纸公司的陈志蔚、谢崇恺工程师得知这一情况后，于1982年会同中国造纸研究所工作人员一起，在刘先生及浙江图书馆工作人员的帮助和支持下，分析研究了这件文物。[41]

从经卷的字迹和内容来看，这是一份《大智度论经》的手写本，上有“鸠摩罗什”的字样，经中国佛教协会广济寺王建东先生鉴定，认为这是鸠摩罗什亲译的《大智度论经》写本。鸠摩罗什是公元344年至413年时人，结合字体来看，此文物应是北魏时期（约400年）的佛经手写本遗物。原上海书画出版社副主编潘德熙先生，从字体及书写笔调研究，也认为断代为北魏时期纸没问题。

经卷保存完好，未裱，纸质白净，字迹秀丽（见图4－7），长45 cm，高约23 cm，长向由两张纸粘接而成。迎光照看，可见横向帘纹弯曲，纹路粗细不匀，





图 4－7　浙江图书馆馆藏北魏写经纸实物

疑为麻布帘或草帘抄造，帘纹约 4～5 道/cm，纸定量约 60 g/m²，正面较平滑，白度约 45 度，反面较粗糙，白度略低于正面，厚度约 0.2 mm。在显微镜下观察，发现这是一种单面涂布加工纸，纤维成分为 100% 的苎麻，打浆度约 60°SR（见图 4－8）。纸面有淀粉胶及粒状矿物颜料，从胶料及颜料的分布情况看，其工艺是先做成原纸，然后在成纸的正面涂一层涂料，再经砑平后在平滑的墙上晾干，这样可改善纸面平滑度及白度，使其具有更好的书写性能。

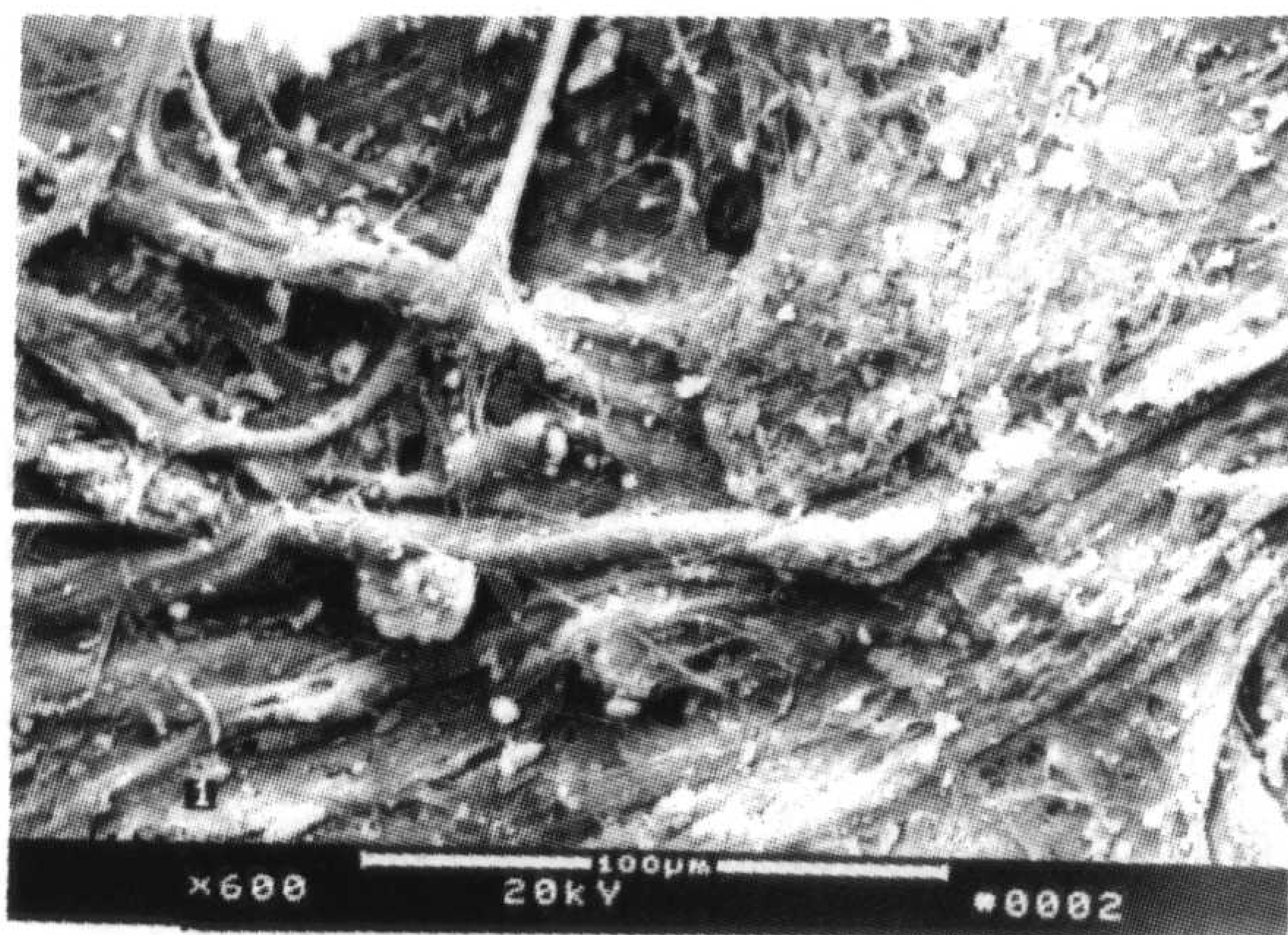


图 4－8　北魏写经纸麻纤维形态　×100

扫描电镜和能谱分析还表明，纸中所含粒状物，其元素成分主要是钙、铝、硅等物质（图 4－9）。纸面胶料、颜料分布状态为：正面较多，纤维多埋在涂料层的下面；反面很少，其纤维多外露，故为一种单面施胶涂布纸（见图版拾壹）。

从以上纤维形态及成分分析，可以推断：此纸所用的纤维原料，曾经历过相当程度的石灰（$CaCO_3$）和草木灰（KOH）处理，成浆后虽经洗涤，但纸浆中仍残留有明显的钙成分。经过石灰提纯处理的浆料，使成纸白度已达到 45 度左右；另外，根据能谱谱线图中所显示的铝、硅成分较明显，估计涂料中的矿物质为陶

土（瓷土）。陶土为一种白色粉末状物，主要成分是硅铝酸盐[$2SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot 2H_2O$]，常与胶料混合作纸页表面涂布使用。以改善纸页表面白度、平滑度及吸墨性等，这种工艺技术至今仍为造纸加工常用。

以上说明在北魏时期（400年左右），我国造纸技术在浆料白度处理、涂料使用、涂布加工工艺的应用等方面，都有了一定的普及与发展。

刘慎旃先生除在浙江图书馆古籍部收藏和保管纸文物之外，见面时还提供了他个人收藏的一些不同历史时期的纸样，将在本书相关章节另作介绍。

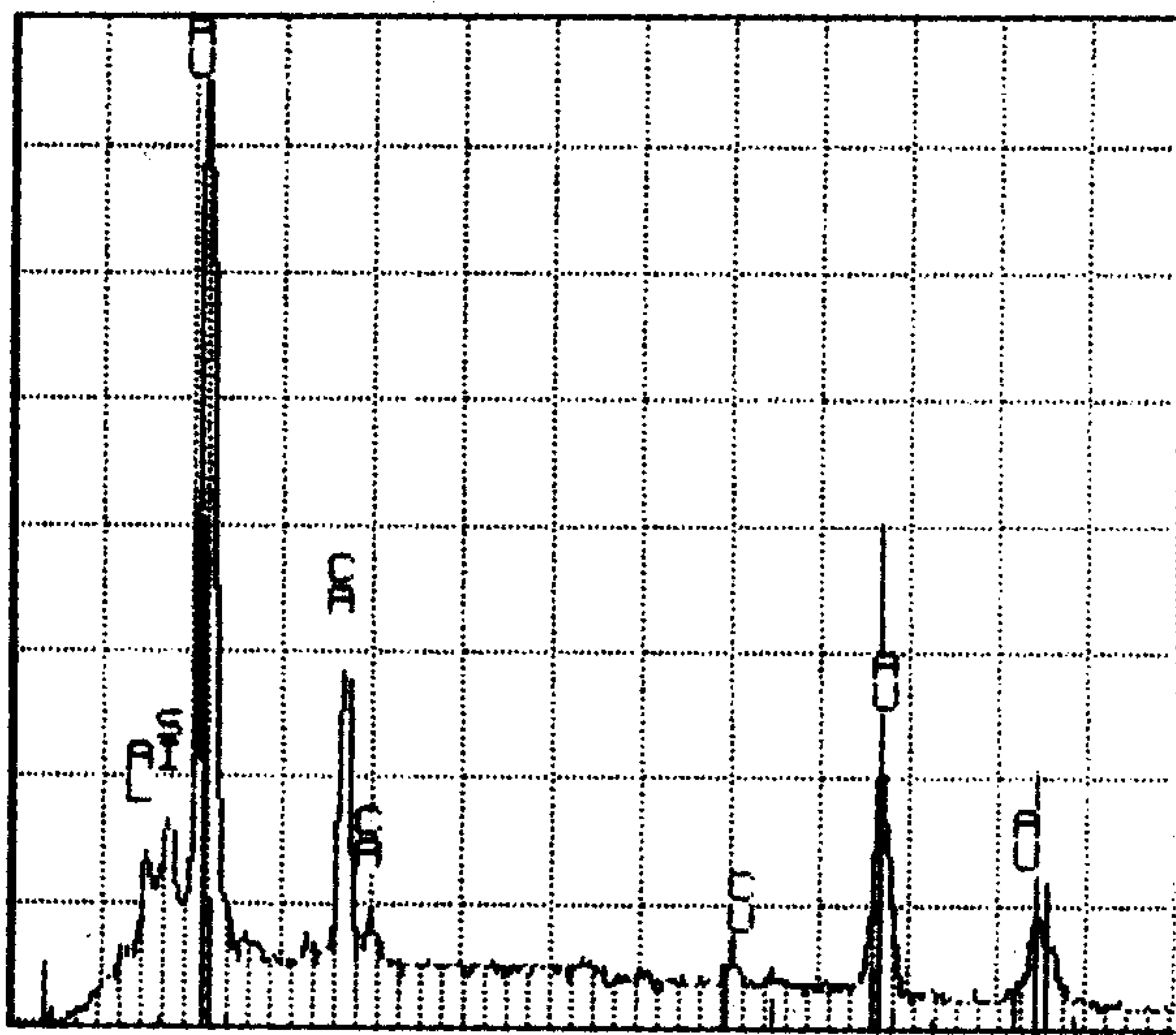


图4-9　浙江北魏写经纸能谱谱线图，纸中无机元素主要为Ca、Si、Al

二、若干吐鲁番及敦煌出土两晋南北朝纸的分析研究

吐鲁番盆地是我国古代一个重要的政治、经济、文化中心。它是有名的丝绸之路上的一个重要地点。这一带有许多古墓，近几十年屡有重要发现，也有两晋南北朝时期纸文书。1963年至1965年新疆考古工作者对吐鲁番阿斯塔那和哈拉和卓两地区的56座古墓葬进行发掘，又出土了很多历史文物。时间跨度为公元3世纪至8世纪，从墓葬中出土了大量的纸文书，内容涉及政治、经济、宗教、生活等方面。许多文书上都有具体的年号。[43]

另外，敦煌藏经洞也发现过一些两晋南北朝时期纸本文物，1900年6月，原敦煌道观三清宫住持王道士，在敦煌石室发现一个藏经洞，内藏古经、书、画万卷，全部为绢本和纸本，多为汉文写本，也有藏文、回鹘文、于阗文、粟特文和梵文等，多有年代题记，时间跨度由南北朝到隋唐都有。当时由于清政府的腐败，这批宝贵文物多被帝国主义列强掠走，国内也四处流散，现在全部敦煌文物分藏在海外12个国家的43个机构和中国的29个单位（包括台北中央图书馆和香港中文大学文物馆）。剩余部分，目前多保存在北京国家图书馆。① 本节所列，仅为其

① 《发现藏经洞：敦煌“复活”一百年》，《南方周末》新文化版，2000年8月10日。



中收集到的南北朝纸样几件。

造纸研究所对吐鲁番及敦煌纸样的分析研究，最初是配合自然科学史研究所潘吉星先生作了些工作。[44][45]后来又受新疆考古研究所李征先生、中科院考古所王㐨先生及故宫博物院的委托补充了一些样品，综述于下。由于试样可用量很少，有的测定数据带有相当的经验性，仅供参考。

（一）前凉建兴三十六年文书

建兴三十六年相当于东晋永和四年（348 年），纸样出土于吐鲁番哈拉和卓地区第 64TKM3 号墓，纸已残缺不全，纸上有字而无年款，但同墓出土的有一绢本柩铭，上有隶书“建兴三十六年九月己卯朔廿八日丙午高昌”等字样（见图 4－10），由此可了解到此纸入土时间应为建兴三十六年；此纸定量约 50 g/m^2，厚度约 0.19 mm，白度生白色（有污染），纤维成分麻，打浆度约 40°SR（见图 4－11）；侧光观察，纸面有方格形布纹，经纬纹道 4～5 条/cm，这表明此纸是用布帘抄制而成的；纸面有一薄层淀粉糊和矿物白粉的涂料，是一种单面轻量涂布的书写纸。这和上述浙江图书馆藏北魏写经纸相类似，但白度及纤维分散度有所不及。

（二）楼兰出土西凉承平五年文书残片

西凉承平五年（447 年），新疆考古研究所发掘，考古编号为 75TKM88：1，纸文书高 26.1 cm，宽 25.2 cm；定量约 40 g/m^2，厚度约 0.16 mm，白度生白色，纤维成分麻，打浆度约 60°SR；迎光观察，纸上有宽窄不同的弧形条纹，2～4 道/cm，这表明此纸是用一种草帘纸模抄制而成的；纸面也有一薄层淀粉糊和矿物白粉的涂料，也是一种单面轻量涂布的书写纸。

（三）升平十四年文书残片

该纸于 1965 年吐鲁番阿斯塔那地区出土，发掘编号为 65TAM39。升平十四年，相当于东晋太和五年（370 年）。纸的定量约 50 g/m^2，厚度约 0.2 mm，浅黄色，厚薄不匀，纤维束多见，纤维成分麻，打浆度约 40°SR；纸结构较松弛，帘纹不明显，似用一帘一纸的方法抄制而成。

（四）东晋《三国志·孙权传》抄本残片

该纸为 1965 年吐鲁番地区出土，时间年限大约为公元 298 年至 350 年。纸较薄，定量约为 35 g/m^2，厚度约 0.15 mm，纸质洁白，白度约 40 度，厚薄均匀，纤维束少见，纤维成分麻，打浆度较高，约为 70°SR 以上（见图版拾贰－1），在当时的条件下非畜力或水力打浆所不能及；纸面也有一薄层淀粉糊和矿物白粉的涂料，纸结构较紧密，纸面纤维扁塌似有表面研光迹象（见图版拾贰－2）；迎光观察有粗帘条纹，约 3～4 道/cm，似由粗竹帘抄制而成，然后单面轻量涂布，质量比上述建兴三十六年及承平五年的单面轻量涂布书写纸好，与浙江图书馆馆藏的北魏写经纸类似，为单面轻量涂布纸的又一例。

（五）西凉建初十四年冥用纸鞋

建初十四年（418 年），吐鲁番地区出土，纸较厚，定量约为 80 g/m^2，厚度约 0.32 mm，米黄色，白度只有 25 度，厚薄尚均匀，纤维成分麻，打浆度约为 50°SR（见图版拾贰－4）。迎光观察有粗布纹，方格状（见图版拾贰－3），为一种典型的布帘抄纸帘模留下的痕迹。



（六）缘和六年衣物疏

缘和六年（438 年），吐鲁番阿斯塔那地区出土，发掘编号为 65TAM39。衣物疏为记录随葬衣物的单据，纸上书有具体的年款“……缘和六年正月十四……”等，（见图 4－12）；纸较厚，定量约为 80 g/m²，厚度约 0.32 mm，米黄色，白度只有 25 度，厚薄尚均匀，纤维成分麻，打浆度约为 50°SR（见图 4－13）；迎光观察有粗帘条纹，约 3～4 道/cm，似由粗竹帘抄制而成，纸面未见涂料。

（七）建初十二年律藏初分卷三残片

建初十二年（416 年），纸白色，稍有泛黄，白度约 40 度，定量约为 40 g/m²，厚度约 0.16 mm，紧度较大，厚薄均匀，纤维束少见，纤维成分麻，打浆度约为 40°SR（见图 4－14）；纸面有淀粉糊施胶的迹象，用造纸的术语来说，这叫表面施胶，在显微镜下观察，淀粉糊主要成薄膜状附着在纸面上（见图 4－15），用碘试剂染色，淀粉膜显蓝色；迎光观察有中等密度的帘条纹，约 6 道/cm，似由帘架式复帘抄纸法抄制而成。

（八）白雀元年衣物卷残片

白雀元年（384 年），此衣物卷残片是 1928 年黄文弼先生赴新疆考察时，从吐鲁番哈拉和卓一位农民手中得到的。原件系残纸两片，一大一小，为同一件文书的两个断片，同出于哈拉和卓旧城中。该件记有衣物名目、数量，并有白雀元年九月八日等字（见图 4－16[46]）。纸棕黄色，有染黄迹象，定量约为 50 g/cm²，厚度约 0.17 mm，紧度较大，厚薄均匀，纤维束少见，纤维成分麻，打浆度较高，约为 60°SR（见图 4－17），可能也使用了畜力或水力打浆。纸两面都有淀粉、动物胶和矿物白粉的涂料，纸结构较紧密，表面有砑光迹象，是一种双面涂布纸。迎光观察有中等密度的帘条纹，约 6 道/cm，似由帘架式复帘抄纸法抄制而成。试样由中国社科院考古所王㐨先生提供。

（九）太延二年北魏写经纸

太延二年（436 年），发掘地点不明，试样由中科院考古所提供。此纸最大的特点是纸浆中含有纸药的成分，在显微镜下，观察到有一些黏性物附着在纤维壁表面而不是纸的表面，而且此黏性物并不与淀粉试剂或动物胶试剂起反应，估计是些纸药类物质（见图 4－18）。由于试样少，没有条件作进一步鉴定，仅作此初步判断。

此纸色白，白度约 40 度左右，纸薄，定量约为 30 g/m²，厚度仅约 0.09 mm，紧度较大，厚薄均匀，纤维束少见，纤维成分麻，打浆度较高，约为 70°SR，迎光观察，纸面有中等密度的竹帘条纹，约 6 道/cm，似由帘架式复帘抄纸法抄制而成。

（十）建德六年北周文书纸

建德六年（577 年），试样为中国社科院考古所提供。此纸的性状与上述太延二年试样基本相似，仅打浆度较低，约为 40°SR。

（十一）新疆出土南北朝纸

约相当于公元 420 年至 589 年，具体时间不明，试样由故宫博物院提供。此纸色白，白度约 40 度左右，纸薄，定量约为 25 g/m²，厚度仅约 0.08 mm，紧度较



大，厚薄均匀，纤维束少见，纤维成分构皮。与麻纤维不同，打浆时构皮纤维不容易分丝帚化，而且纸浆中含有少量构皮型薄壁细胞（见图4－19）。打浆度较低，约为40°SR，迎光观察，纸面有中等密度的竹帘条纹，约6道/cm。纸中有淀粉内施胶。

除上述内容以外，还有部分南北朝纸样的分析，不一一详述。但为便于比较，连同上述分析结果一同汇总（见表4－2）。

表4－2　两晋南北朝纸样分析总表

试样编号	样品名称	年代		定量 g/m²	厚度 mm	白度 %	纤维成分	打浆度	帘纹		纸面状态	助剂成分	发掘地点	样品提供单位
		朝代	公元						帘型	道/cm				
1	北魏写经纸	北魏	约400	60	0.20	45	苎麻	60	布帘或草帘	4～5	正面轻涂	淀粉+矿物粉	—	浙江图书馆
2	吐鲁番文书64TKM3	前凉建兴三十六年	348	50	0.19	30	麻	40	布帘	经纬4～5条	正面轻涂	淀粉+矿物粉	吐鲁番哈拉和卓	新疆考古研究所
3	楼兰文书75TKM88：1	承平五年	447	40	0.16	30	麻	60	草帘	2～4	正面轻涂	淀粉+矿物粉	楼兰	新疆考古研究所
4	文书残片65TAM39	升平十四年	370	50	0.20	30	麻	40	不明显	—	未加工	—	吐鲁番阿斯塔那	中科院自然科学史研究所
5	《三国志·孙权传》抄本残片	东晋	298—350	35	0.15	40	麻	70	粗竹帘	3～4	正面轻涂并研光	淀粉+矿物粉	吐鲁番	中科院自然科学史研究所
6	纸鞋（冥用）	西凉建初十四年	418	80	0.32	25	麻	50	布帘	经纬4～5条	未加工	—	吐鲁番	中科院自然科学史研究所
7	西凉文书残片	西凉建初十四年	418	40	0.20	25	麻	30	不明显	—	未加工	—	吐鲁番阿斯塔那	中科院自然科学史研究所
8	衣物疏	北凉缘和六年	438	80	0.15	25	麻	30	粗竹帘	3～4	研平	—	吐鲁番阿斯塔那	中科院自然科学史研究所
9	《律藏初分》	西凉建初十二年	416	40	0.16	35	麻	40	竹帘	6	单面涂布	淀粉+矿物粉	敦煌	中科院自然科学史研究所



10	《大方广佛华严经》	北魏延昌二年	513	35	0.12	30	麻	60	竹帘	5	研平	—	敦煌	中科院自然科学史研究所
11	《戒缘》下卷	北魏太安四年	458	40	0.15	40	麻	40	竹帘	3~4	未加工	—	—	中科院自然科学史研究所
12	白雀元年衣物券	姚秦白雀元年	384	60	0.17	30	麻	60	竹帘	6	双面涂布	矿物涂料+动物胶+淀粉	吐鲁番	中国社科院考古研究所
13	北魏文书纸	太延二年	436	30	0.09	40	麻	70	竹帘	6	研平	纸药内施胶+填料	吐鲁番	中国社科院考古研究所
14	北周文书纸	建德六年	577	30	0.09	40	麻	40	竹帘	6	研平	纸药内施胶+填料	吐鲁番	中国社科院考古研究所
15	新疆南北朝纸	南北朝	420—589	25	0.08	40	构皮	40	竹帘	6	未加工	淀粉内施胶	吐鲁番	北京故宫博物院

三、从纸样分析看两晋南北朝时期的造纸技术

（一）布帘、草帘及竹帘抄纸器并用

造纸用的抄纸器，从蔡伦时期起，就有从低级到高级，从一帘一纸到覆帘抄纸的发展过程，抄纸帘也有从布帘、草帘发展到竹帘、较细竹帘的发展过程，并且因地制宜，就地取材。到两晋南北朝时期仍继续着这种局面。表4－2中建初十四年纸样及新疆博物院试样64TKM3（348年），都迎光可见方格状布纹（见图版4－12），经纬约4~5道/cm，看来是用麻布帘抄纸；而试样75TKM88:1（447年），则具条状帘纹，纹路弯曲，纹距宽窄不等，约2~4道/cm，判断这是用草帘抄的纸。这都是我国抄纸帘演变过程的实物佐证。在所分析的15个试样中，明显为布帘抄纸有3个，直到现在新疆少数民族地区手工纸仍保留有布帘抄纸的习惯，一帘一纸，即纸页在帘上干燥后，再揭下来。从帘纹看，在两晋南北朝时期，用竹帘的覆帘抄纸，即床架式抄纸，已是主流的抄纸方法，初期帘纹数一般较粗，有的仅3~4道/cm。到北魏、北周时期，即公元400年至500年间，帘纹数已达到5~6道/cm，最高的达到7道/cm。

（二）造纸原料以麻为主

麻的来源多是麻头、破布、渔网等废旧物品，容易收集，处理起来又比树皮容易，因此麻纤维仍占主要地位。表4－2所列15个试样，纤维原料14个是麻，只有1个是构皮。

（三）普遍使用了纸面处理技术

表4－2所分析的纸样中多数都使用了表面处理技术，如研平、单面涂布、双面涂布等。通常，凡用布帘或粗竹帘抄纸，纸面不甚平整，因布纹不能太细，过



细的布沥水困难，布纹粗则纸面粗糙。因此这段时期的纸，多半都作了表面处理。表4-2中，试样编号第8、10、13、14都作了表面砑平处理；第1、2、3、5号为正面轻涂，第12号样为双面涂布。

（四）已能普遍生产白纸

此时期的纸白度可达40度以上。在显微镜下观察，白纸中一般不含带色的纤维。在当时的条件下，估计是将白色破布与染过色的破布分别使用，白色破布可以直接舂捣，用以生产白纸。染过色的破布则需反复沤煮、水洗才能脱色，估计当时已使用了这种生产技术。

（五）纸药的应用

麻属于长纤维纸浆，没有纸药不能有效地保留胶填料，不能抄出匀度好的纸，在两晋南北朝纸样中，如表4-2第13、14号北魏、北周文书纸中，都观察到明显的纸药成分。其余试样，由于样品太小未观察到明显的纸药成分，但也不等于没用纸药。



图4-10　建兴三十六年绢本柩铭，采自文献[43]



图4-11　建兴三十六年文书纸纤维　×80（与建兴三十六年绢本柩铭同墓出土）

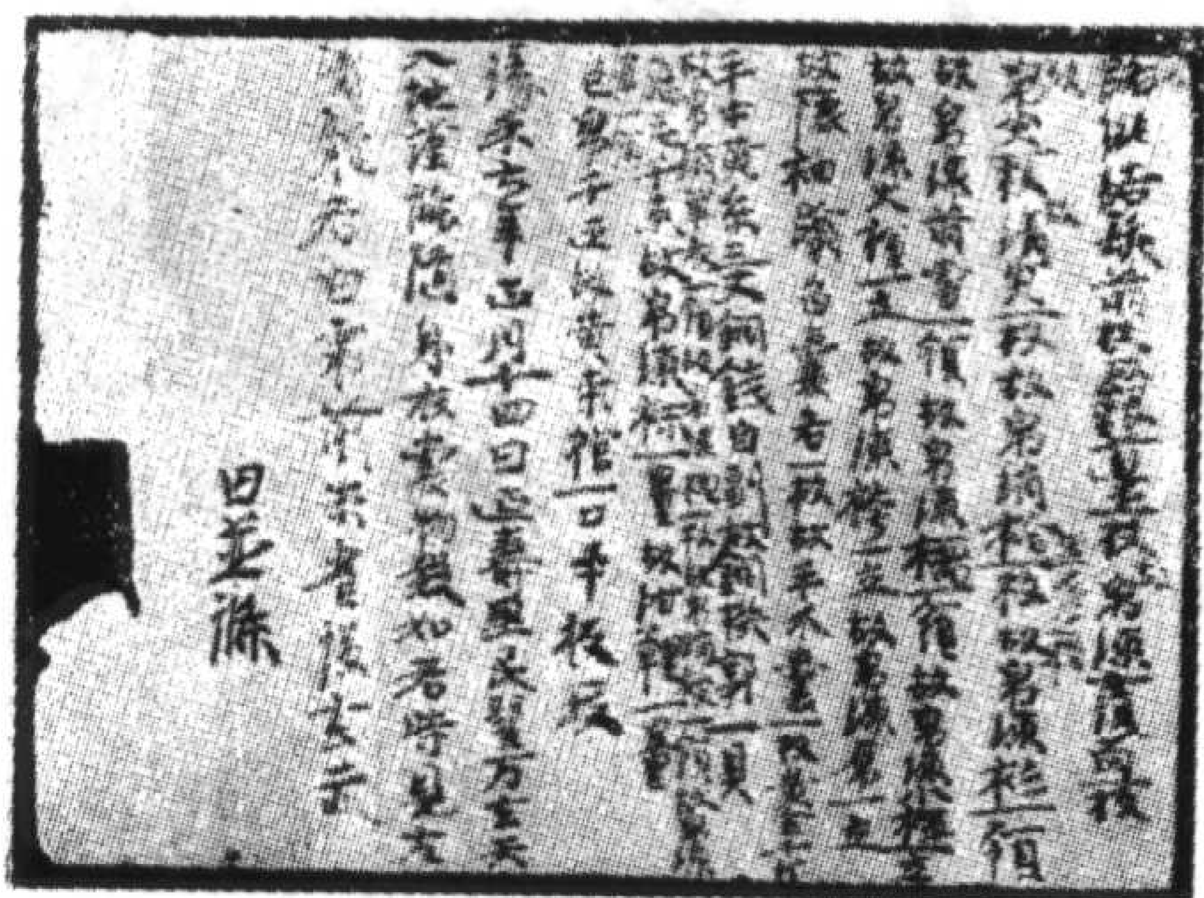


图4-12　缘和六年衣物疏实物，采自文献[43]

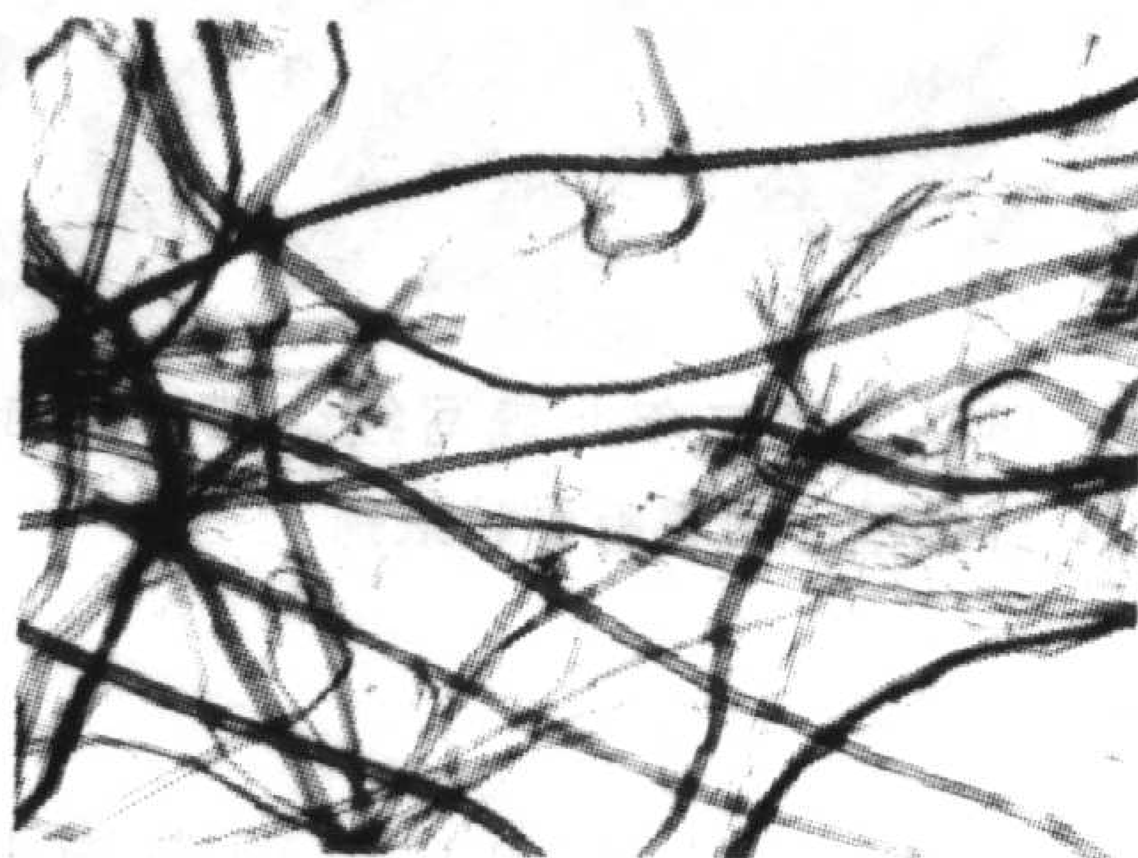


图4-13　缘和六年衣物疏，麻纤维　×70



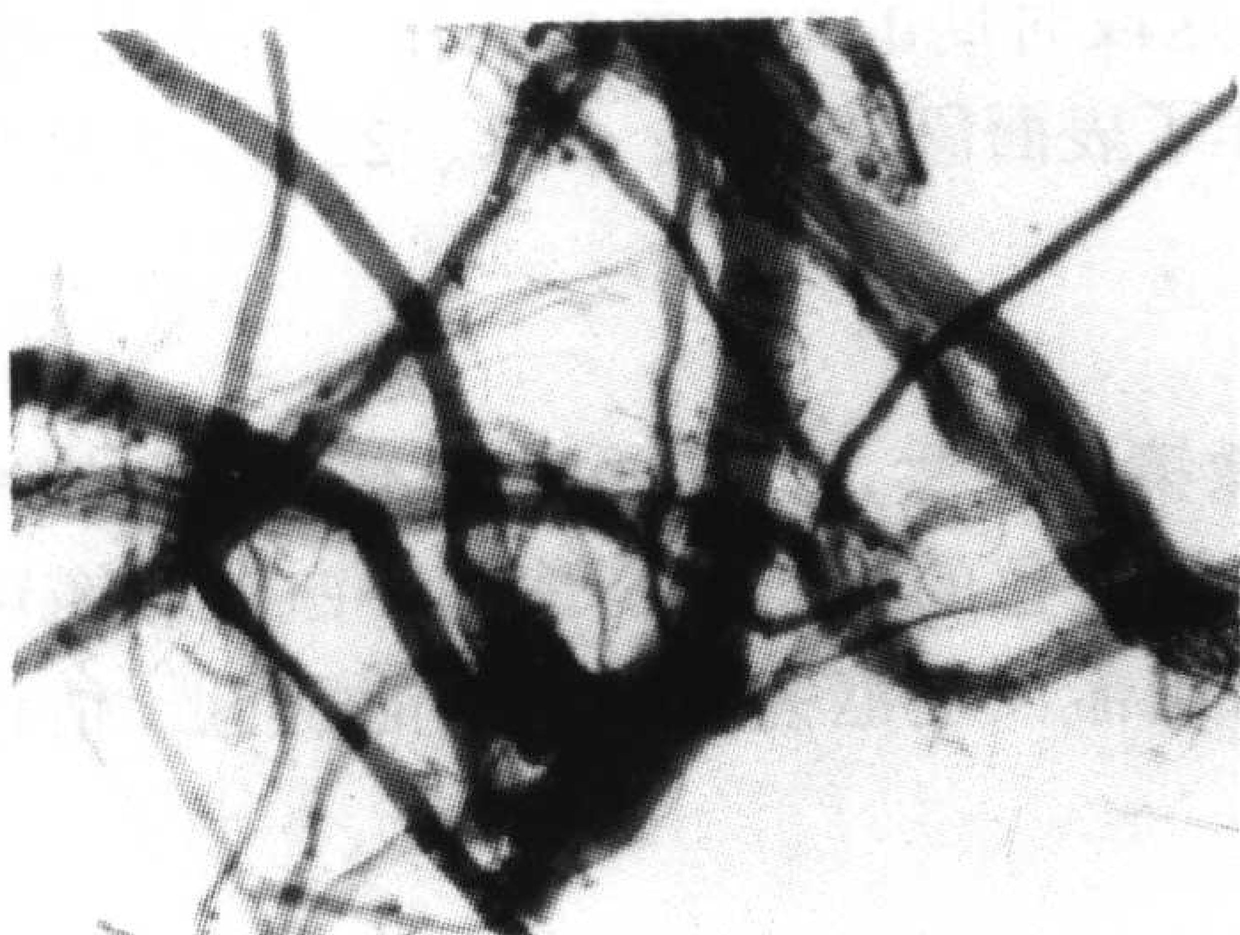


图 4 – 14　《律藏初分》残片，麻纤维 ×70



图 4 – 15　《律藏初分》残片，纸面淀粉糊表面施胶

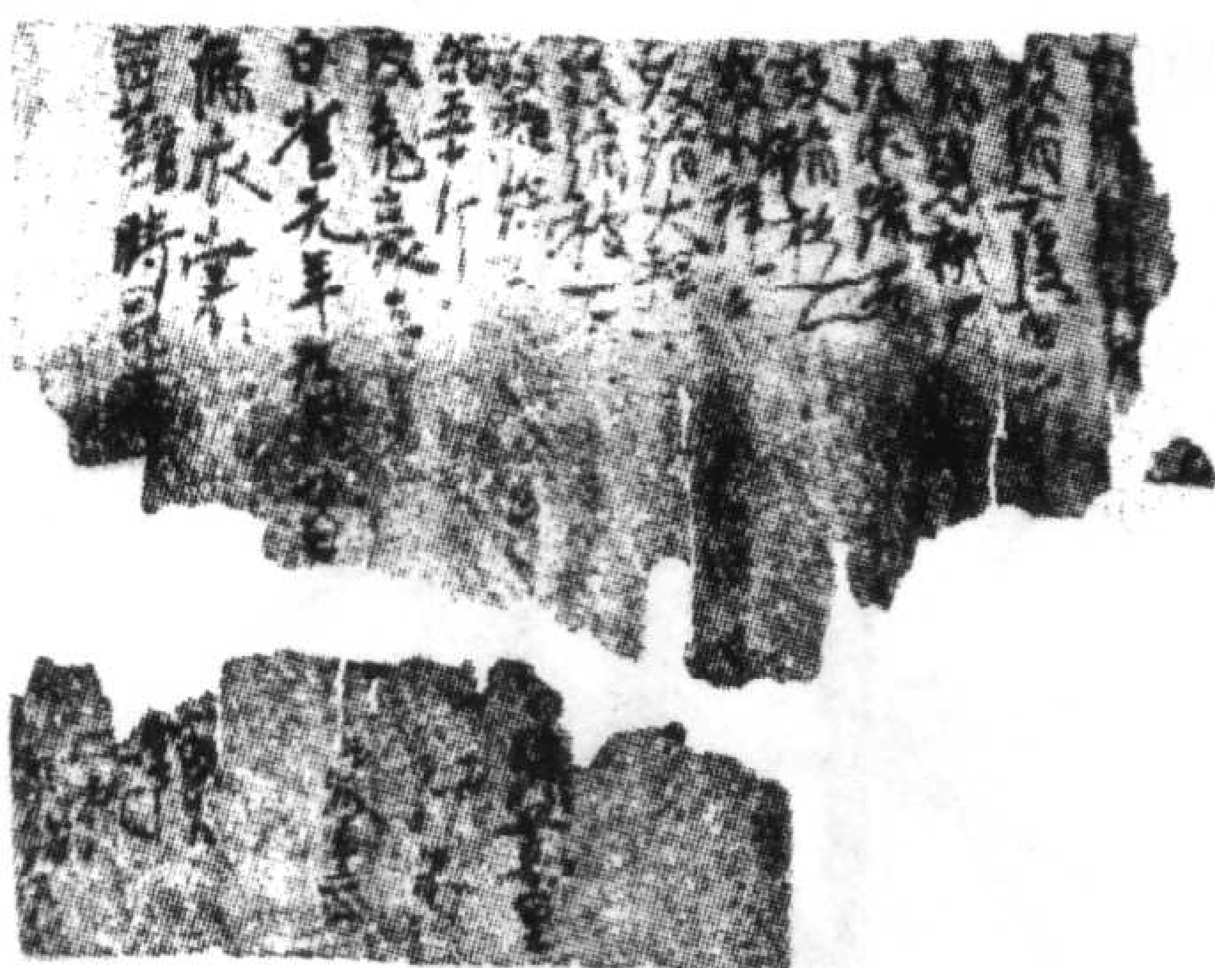


图 4 – 16　白雀元年衣物卷残片实物，采自文献[46]第 12 页

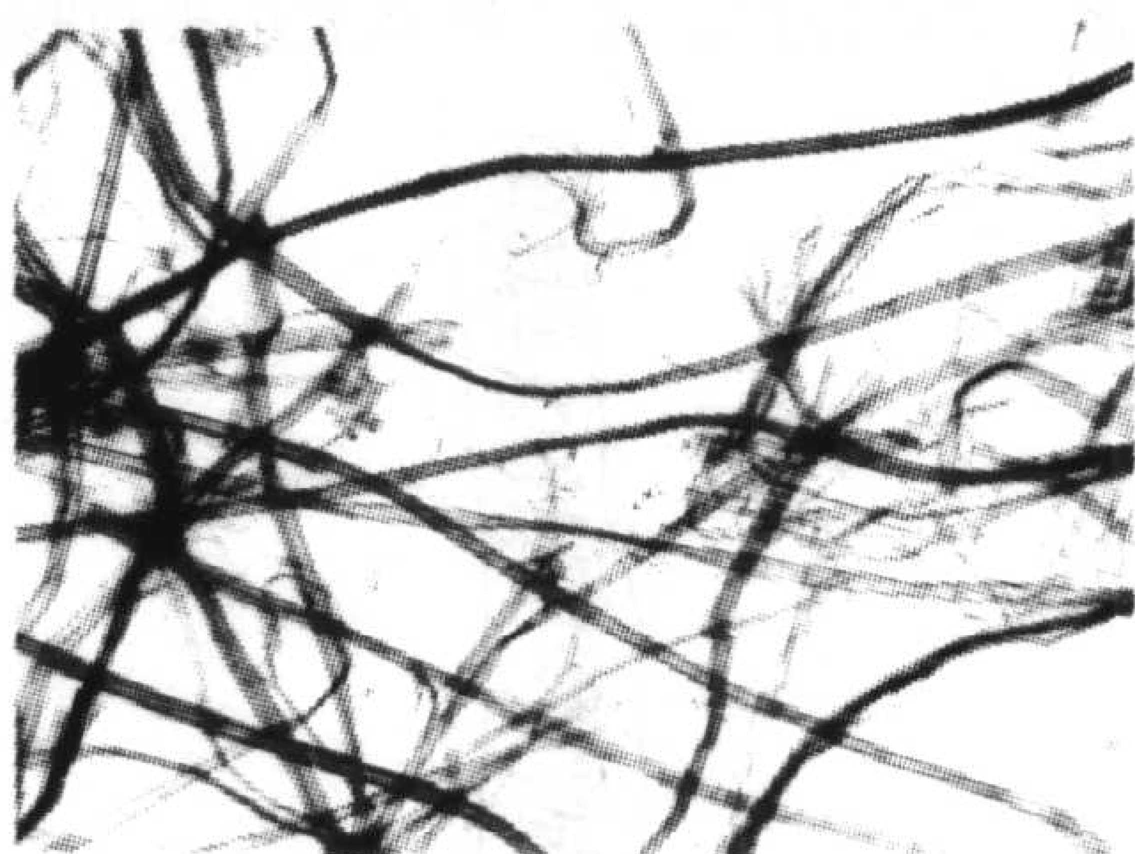


图 4 – 17　白雀元年衣物卷，麻纤维 ×100

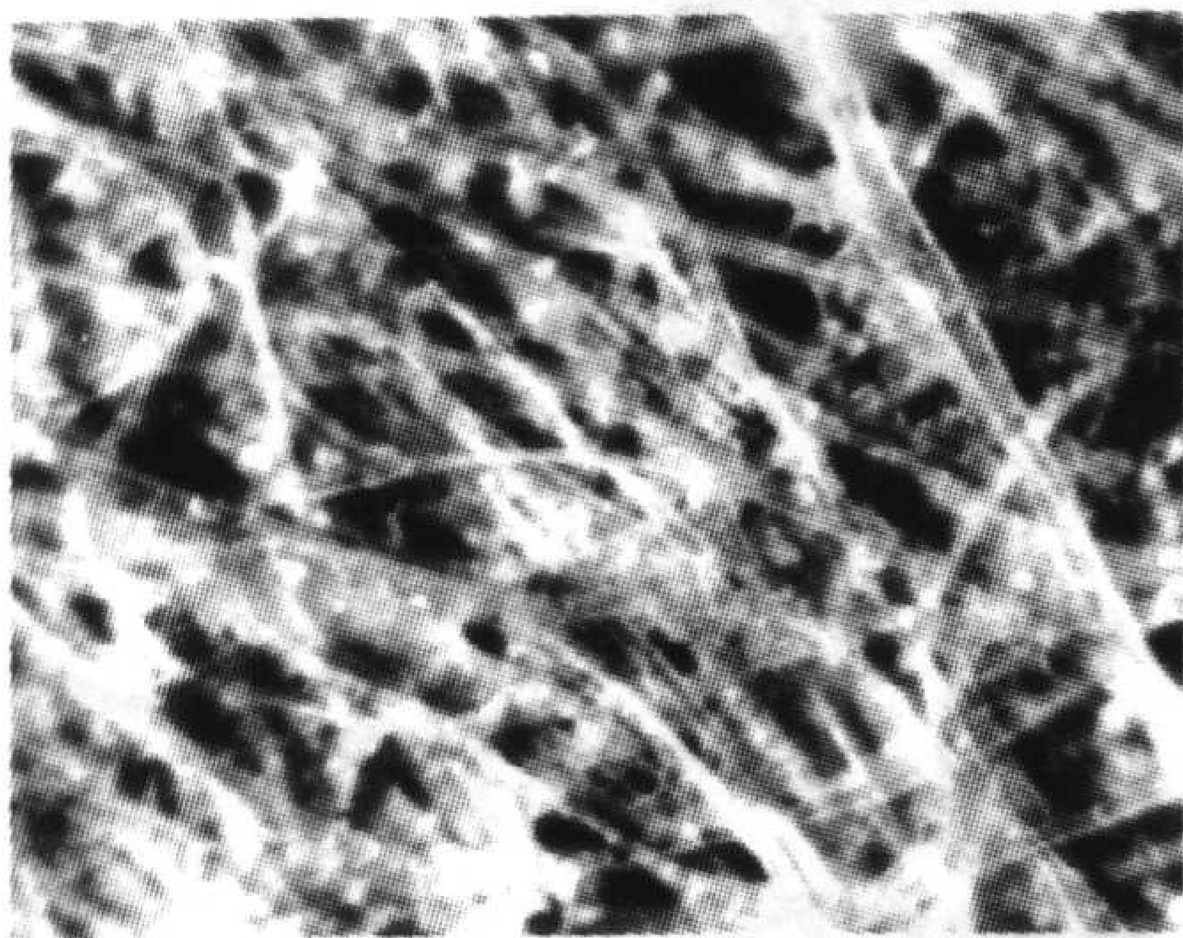


图 4 – 18　太延二年北魏写经纸苎麻纤维 ×80　纤维壁上附着有黏状纸药



图 4 – 19　新疆出土南北朝纸，构皮纤维 ×80

第四节　两晋南北朝时期造纸技术的创新

上述多件两晋南北朝时期古纸的分析研究反复表明我国早在两晋南北朝时期已较普遍地使用了床架式抄纸帘及施胶、涂布、染色等技术。其技术要点介绍如下。

一、床架式抄纸帘



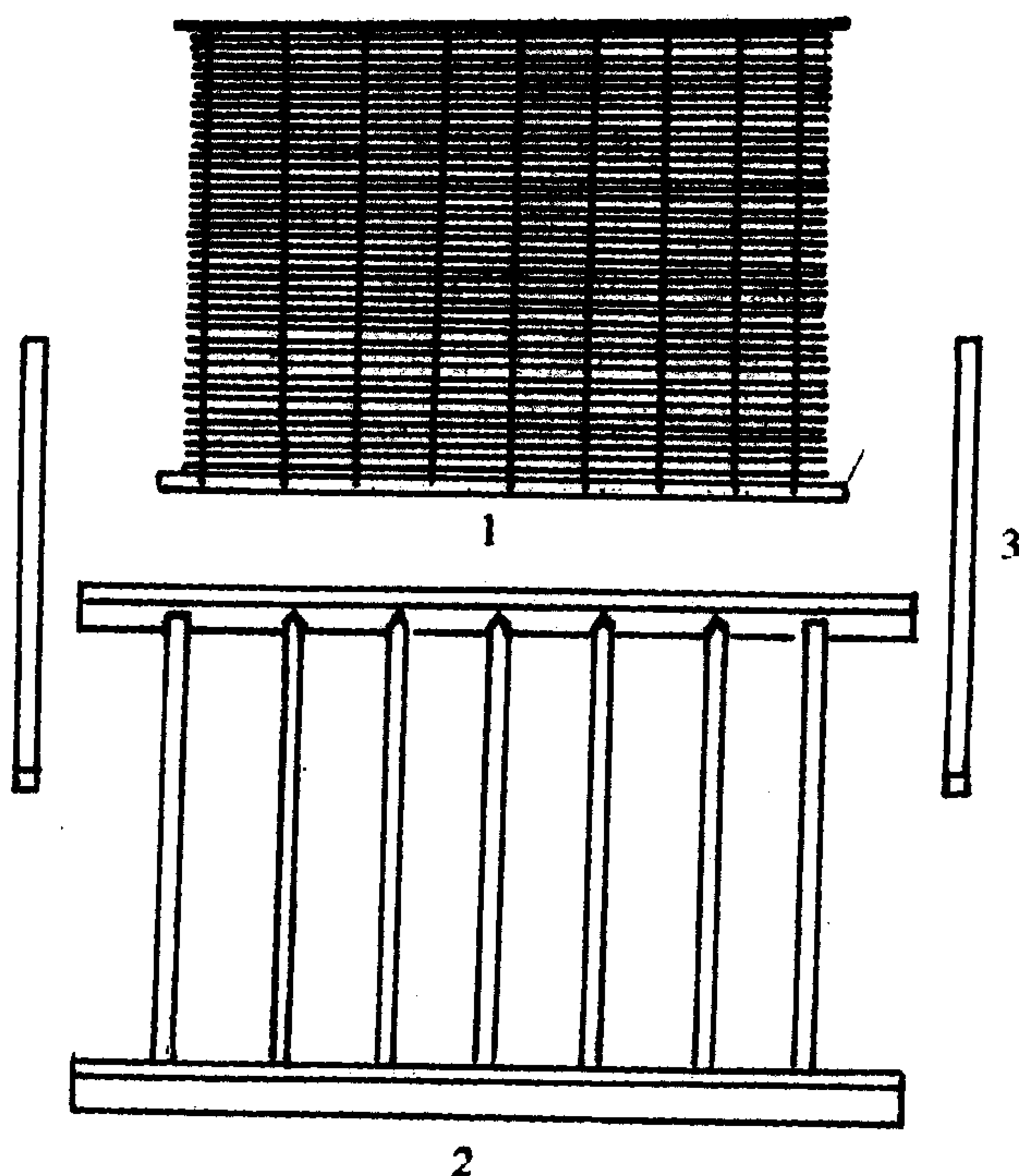
就全国来说，当时造纸使用了3种抄纸帘子。一种是布帘，一种是草帘，一种是竹帘，即床架式抄纸帘。前两种是较落后的抄纸帘，而竹帘则是先进的抄纸帘。晋及其以后的纸，与东汉、三国时相比较，一个突出的特征就是有了细而明显的帘纹，这反映了造纸技术的进步。隋唐前后，对于可以自由离合的抄纸工具——床架式抄纸帘的直接记载，无处可寻，目前见到的只是古代学者的间接记载。这些记载虽然不尽如人意，却也十分宝贵。

南宋赵希鹄在《洞天清录集·古翰墨真迹辨》中，曾谈到北纸与南纸、横帘与竖帘、纸质的松紧与厚薄，后世项子京的《蕉窗九录》，曹昭的《格古要论》，屠隆的《考槃余事》，文震亨的《长物志》等，也有类似说法。我们认为，这些并不重要，重要的是对晋纸帘纹的记录，因为晋纸的这种帘纹充分证实了晋代普遍使用了床架式抄纸帘。

中国手工造纸的历史表明，晋代的床架式抄纸帘有了很大改进，代代沿用，直至今日，几乎没有多大改变。但是，这项技术成果流传到明代才有人加以总结和阐述，这就是明科学家宋应星（1587—?）。他曾著《天工开物》一书，书中对床架式抄纸帘及其操作方法作了详细介绍。

（一）床架式抄纸帘的构造

晋代床架式抄纸帘由三部分组成，即帘床、竹帘和捏尺。这三部分可以自由组合和分离，操作起来极为方便，所以床架式抄纸帘又可称为“活动抄纸帘”。这对于以前那种固定式浇造工具来说，是一重大突破（见图4－20）。



1—竹帘；2—帘床；3—捏尺

图4－20 床架式抄纸帘（示意图）



在床架式抄纸帘以前，使用的是一种固定式的浇造工具。这种固定式浇造工具是带方框的布帘或席帘，往其上均匀地浇泼纸浆而成纸，晒干后将纸揭下。固定式浇造工具不仅滤水性较差，而且使用起来费事费时很不方便。所造之纸，具有纵横相交的纹络，类似布纹，因此，称这种纸为“布纹纸”。东晋初期及其以前一段时间的纸多为布纹纸。如出土的前凉建兴三十六年（348 年）的一张麻纸就是布纹纸。

这种布纹纸的造纸工具，比过去有了很大进步，但也有它不可克服的缺点。这就是抄出的湿纸不能立即揭下，须等半干或彻底干燥后方能揭下。生产一张纸就要占一个帘子，欲生产大量的纸就要拥有大量的帘子，仍很不便，而且纸面粗糙。另外，帘子本身因是用马尾子（毛）或麻线编制，伸缩性较大，使用期稍长便会松弛，出现网兜，轻则造成纸张厚薄不均，重则无法使用。用这种布纹帘造纸，不论质量还是数量，都不能满足社会对纸张日益增长的需求。后来经过许多研究、试验，终于发明了床架式抄纸帘。

今日民间手工造纸所使用的抄纸帘，基本上还是晋唐时的构造，因此，我们不妨以今日的抄纸帘来阐述晋代床架式抄纸帘的构造：

1. 竹帘

先要安装编制竹帘的帘架。帘架一般为“Π”形，用木制作，横梁为椽子粗细的笔直的光滑圆木。按竹帘的预定长度，用竹板刮制与帘同长、宽约 2 cm 的薄片作为“帘提”，靠一边穿若干小孔，孔与孔之间的距离相等。每孔系好 4 根马尾子（或丝线），以两根马尾子为一组，于末端拴好坠子，坠子为陶制。然后将帘提平置于帘架横梁上，以横梁为界，把陶坠分别悬吊于帘架两侧。接着即着手编帘，第一根帘条紧挨帘提摆放，两侧陶坠互换位置，以下依次进行。所用帘条，是用专门工具析竹抽制而成，要求细、匀、圆。当竹帘编到预定宽度时，便卸下陶坠，装上帘杆。帘杆一般用硬木制作，长度与帘相同，直径约 1 cm，杆面须绝对光滑；穿孔，与帘提孔相对应，以便穿过马尾子而系牢。这样，竹帘便已编制完毕。为坚固耐用、不挂纤维，一般还要用布条将竹帘左右两端包边。

2. 帘床

帘床为木制，横梯状。上下两边为四棱木，二木之间用等长的四棱木若干根垂直相连，棱朝上，这是为了缩小同竹帘的接触面积，以利抄纸时滤水。

3. 捏尺

用硬木制作。一对，四棱状，长度与竹帘的宽度相同。硬木中以梨木为佳，木质坚实，长久浸泡水中不会变形。

竹帘、帘床与捏尺配套使用，可以自由组合和分离，操作得心应手，极为方便。

（二）床架式抄纸帘的使用

床架式抄纸帘的使用，或说操作，主要分以下 5 个步骤：

1. 组合

将帘床斜置纸浆槽上。竹帘铺于上，左右两端与帘床对齐。一对捏尺分置竹帘两端，压住帘边。



2. 持帘

抄纸工匠立于浆槽一侧，张开双臂，两手分别抓住竹帘左右两端，拇指和其余4指形成合力，紧紧捏住帘床和捏尺，使竹帘被固定在帘床上。

3. 抄捞（见图4－21）

将竹帘举起，下端徐徐入水，上端稍作后仰，帘与水面形成75°左右的夹角。随帘子的不断深入，夹角逐渐变小，一直到帘子全部潜入水中为止。帘于水下持平，慢慢上浮，浮至水面，纸膜附于帘面，一帘纸即宣告抄完。但一般要抄捞两次而成一帘纸，迁安民间手工造纸即是如此。其抄捞工序是：第一帘抄出后，双手持平帘面，与帘下水面形成似离非离状态，双臂往前轻轻一顿，将上端纸边涌上光滑的帘杆（上面所说的“光滑圆木”），但不能超过帘杆。然后抄第二次，帘子持平后，借水一涌，将帘杆上的纸边冲折回来，成为“觅头”，以便压榨后揭晒（烘）。

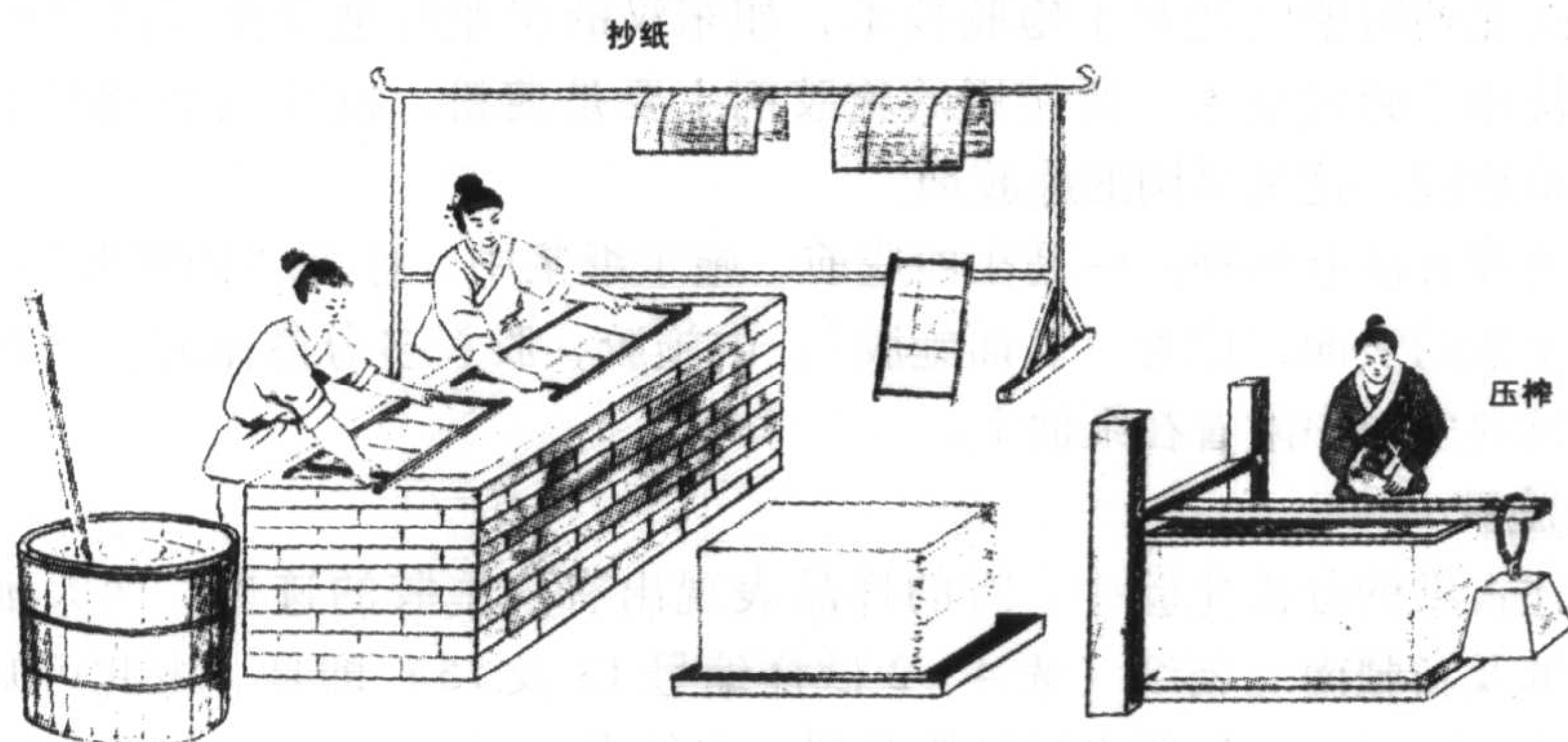


图4－21　抄纸　压榨（示意图）

4. 分离

即拆开床架式抄纸帘的三部分。将床架和帘子斜置浆槽上，取下捏尺，一手以拇指与食指、中指捏住帘提，提起竹帘，转向身旁的抄案（多为平滑石板）。

5. 覆帘

将竹帘覆于抄案上，纸面朝下，使湿纸脱离竹帘（见图4－22）。而后，则循环往复，数满为止。抄案旁，一般还要有计数器具。最后，榨去水分，逐张剥离分开晾晒。

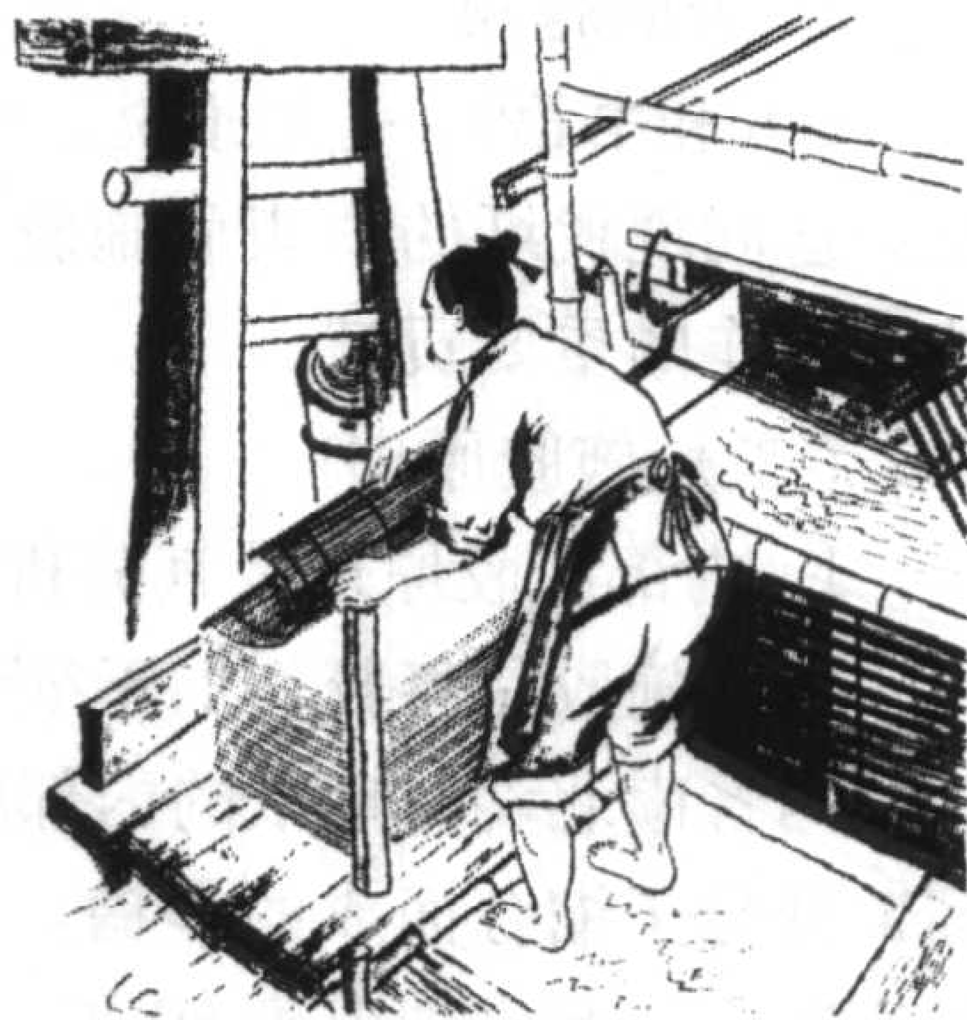


图4－22　覆帘（示意图），采自文献[42]

赵希鹄等古代学者曾谈及竹帘与纸质的关系问题。他们认为，“北纸用横帘”，“质松而厚”；“南纸用竖帘”，“质紧而薄”。其实纸质如何并不取决于南纸、北纸，或是竖帘、横帘，而是由帘条的密度来决定的。据有关史料介绍，帘条较粗，每厘米平摆不足7根时，抄纸时滤水较快，便“质松而厚”；帘条较细，每厘米平摆超过7根时，相对而



言，则“质紧而薄”。所以，帘条粗细，是决定纸的松紧、厚薄的主要因素。此外，所用材料的粗细、抄纸技术的高低等等，也有一定的关系，不能忽视。

从文献记载上可以得知晋代使用床架式抄纸帘所抄造的纸张的尺码。苏易简（958—996）《文房四谱》卷四说：“晋令诸作纸，大纸（广）一尺三分，长一尺八分。听参作广一尺四寸。小纸广九寸五分，长一尺四寸。”《洞天清录集》说：晋纸“大率”尺码为“高一尺许”，“长尺有半”。

二、施胶技术

施胶技术就是对纸使用动物胶、树胶、淀粉等胶剂，以改善纸张性能的一种造纸工艺技术。下面就施胶剂、施胶原理及施胶后纸张的性能特点，作一简要介绍。

（一）早期的施胶剂

造纸采用施胶技术起源于何时？从前述出土的古纸分析研究可知，中国于东汉及魏晋南北朝时期已经有了施胶技术，如东汉的伏龙坪纸及浙江图书的北魏写经纸等都使用了施胶技术。所使用的施胶剂主要是淀粉，也发现个别纸上使用过动物胶和植物胶，这是早期的施胶剂。

早期施胶方法有两种：一是在抄造前，施于纸浆中，称为“内施胶”；二是在抄造后施于纸的表面，称为“表面施胶”。内施胶，胶料多分散附着在纤维上；表面施胶，胶料多集中附着在纸面上。

1. 内施胶

在上述古纸的分析化验中，有的样品表现出有内施胶的迹象。如太延二年的北魏文书纸及新疆南北朝纸（表4-2试样编号13及15）即是。由此可知，中国造纸采用施胶技术，于魏晋之时已普及到一定程度。

南北朝时，这种施胶技术更是屡见不鲜。英国造纸专家克雷浦登（R. H. Clapperton）在其《纸和书籍》一文中说，斯文·赫定和奥瑞斯坦2人的一项研究报告，证实了中国不但于东汉时发明了造纸术，而且到西晋后还发明了施胶术。

2. 表面施胶

《纸和书籍》一文还说，中国在南北朝时已开始在纸面上使用动物胶和海藻胶，这同现代纸的“表面施胶”法相同。这都是现代考古研究者对中国古代造纸技术所作的重要贡献。

（二）施胶原理

1. 内部施胶原理及其分析

内部施胶是将胶剂加于纸浆内，使纤维吸附胶质，以改善纸的性能。

两晋南北朝时期纸的内部施胶，其施胶剂主要为淀粉（$(C_6H_{12}O_5)_n$），是由许多葡萄糖分子缩合而成的多糖。糖苷键属α型，有直链和支链两种不同结构，成粒状而存在。和水加温到50℃~60℃时，则膨胀而具有黏性，呈半透明胶体，这种现象称为“糊化”。内部施胶便是施用这种淀粉糊。淀粉高分子中有极性羟基（—OH），纸浆纤维分子中也有极性羟基（—OH）。羟基也叫“氢氧基”、“氢氧根”，是由氢和氧两种元素组成的一价原子团。这两种基团均有氢键，即化合物的分子



通过它的氢原子，与同一类分子或另一类分子中含有未共用电子对，“电负性”很大而原子半径较小的原子联结而成的键。于是两种基团的氢键便产生一种缔合现象。其作用是使相邻两根纤维结合得更紧密，以提高纸页强度及其抗水性。

2. 表面施胶原理

未进行内部施胶的原纸，纤维交织纵横，致使纸的表面粗糙不平。纸内又有许多毛细孔。这样，不仅纸的结构松软，而且落笔后容易出现“洇水”现象。经过表面施胶，淀粉的粒状物便沉积于纤维间，堵塞毛细孔，从而改善纸的表面强度及抗水性能。

（三）施胶纸的特点

施胶后的纸，总的特点就是从根本上改善了纸的性能，提高了纸的质量。现把两种施胶纸的特点概括如下：

1. 内部施胶纸的特点，主要表现在3个方面：一是有利于纤维在水中的悬浮，使之便于抄造，使纸的性能的改善有了“先天性”的保障；二是纸干燥后，其中的淀粉颗粒堵塞了纤维间的毛细孔（或称“毛细管”），减弱了纸的透水性；三是提高了纸的紧密度，增加了纸的强度。

2. 表面施胶纸的特点，主要表现在两个方面：一是由于淀粉颗粒堵塞了纤维的毛细孔使纸免于洇水；二是糊状淀粉在纸的表面形成一层薄膜（或称“覆膜”），使纸增强了紧密度、平滑度和光亮度，即后世所说的那种“泽以浆粉”，“使之莹滑”的效果。

三、涂布技术

涂布技术就是借助黏性物质将某种胶凝材料平刷于纸面，以改善纸张性能的一种造纸工艺技术。

1764年，卡明斯（George Cummings）在英国提出，欧洲在纸上使用铅白、石膏和石灰混合涂布液，居领先地位。但是，通晓中国造纸史的人都知道“此方法为中国人首先使用”。[47]那么，中国从何时有了涂布技术？如第三章所述，从文献记载及对考古发掘纸样的分析化验看，我国纸的施胶涂布技术似当始于东汉，到魏晋南北朝时期又有了新的发展。20世纪初，威斯纳对新疆出土的南北朝时期的古纸作了化验，发现纸的表面涂布了石膏。[48]可见，中国在公元4世纪时就已经精通和使用涂布技术了，这比欧洲早了1 000年。

（一）涂布工艺推测

涂布方法是用一种或几种白色胶凝材料借助胶粘剂对原纸进行纸面加工的造纸工艺方法。对纸面涂布通常有以下5个步骤：

1. 碾料：将白色胶凝材料碾碎，成细粉状。为牢靠起见，可将细粉过罗。

2. 配液：先将粉状胶凝材料用水调和，使之成为悬浮状态。然后加入适度的胶粘剂，如淀粉糊，搅拌均匀，即成涂布液。涂布液既不要太稀，也不要过稠，浓度要适当。

3. 铺纸：铺纸有两种形式：一是叠铺，即将多张纸重叠放好；二是单铺，即把单张纸铺在平滑的木板或石板上。采用前法，涂布技术要求娴熟，操作时既快又匀。采用后法，技术容易掌握，故通常采用后法。



4. 涂刷：用特制的板刷或排笔蘸液依次刷于纸上。运刷为同一走向，忌来回刷。要求布液均匀、适度。排笔，一般用5~8支羊毫毛笔并排制成。

5. 研光：不论涂刷得如何均匀，干燥后，纸面仍会显露刷痕，不利于书画。所以，必须研光。所谓“研光”，就是用细腻、平滑的石头（一般选用河卵石）压磨纸面，令其平滑、闪光。

（二）涂布纸的特点

涂布研光纸改善了纸的性能，主要体现在纸质紧密，增加白度和平滑度，减少透光度，吃墨效果好等方面。这就是涂布纸的突出特点。

浙江图书馆保存一幅经文，断代为公元4世纪，系北朝的手抄本。这是鸠摩罗什（344—413）翻译的《大智度论经》。如本章第二节所述，经分析检验，此纸原料为100%的苎麻。纸面有淀粉和白色矿物涂料，且经过研光处理。从纸的背面发现，纤维为本色，未经漂白，纸质粗糙。而正面白度、平滑度和紧密度都较高，发墨性能也很好，书写流畅，纸与字相互辉映，各得其妙。[49]这是实物给我们展示出的涂布研光纸的几个突出特点。

四、染纸技术

（一）染料

原始人在生产劳动和社会生活实践中，逐步产生了原始艺术，如雕刻绘画等。所以在原始社会，人们就懂得使用一些色彩。如法国等地的古老山洞中，原始人在洞壁上画了许多马、鹿、野牛等彩色画。[50]青海大通县孙家寨出土的舞蹈纹彩陶盒上描绘的“五人组手挽手”的画面，表明我国在新石器时代就能使用彩色染料进行绘染。[51]

到西周时，染色技术有了进一步发展。《尚书·益稷》记载：“以五彩彰施于五色。”孙星衍疏：“东方谓之青，南方谓之赤，西方谓之白，北方谓之黑，天谓之玄，地谓之黄，玄出于黑，故六者有黄无玄为五也。”亦泛指各种颜色。

随着生产的发展和生活的需要，对植物染料的需要量也不断增加，因而自西汉时期就出现了以种植染草为业的人。《史记·货殖列传》载：“千亩栀茜，千亩姜韭，此人皆以千户侯等。”说明了当时种植栀、茜的情况。

至迟在东汉，随着炼丹术的发展，及对于无机化学反应的认识提高，开始了人工合成硫化汞，古时由硫磺和水银在特制的容器里进行升华反应提取而得。

我国染料技术的发展，为染纸创造了条件。有人曾对《说文解字》一书中与染色有关的文字作过统计，认为东汉时期人们至少已能染出14种颜色。把一些染帛、染麻布的普遍技术应用到染纸行业，这应该是比较方便的事。因此，在魏晋南北朝时期，我国的染纸技术发展很快，染潢纸、五色纸风盛一时。

（二）染潢

“染潢”就是染纸，使纸成为黄色。北魏贾思勰《齐民要术》卷三“杂说第十三”有“染潢及治书法”和“雌黄治书法”。染潢及治书法称：“凡打纸欲生，生则坚厚，特宜入潢。凡潢纸灭白便是，不宜太深，深则年久色暗也。如浸蘗熟，则去滓，直用纯汁，费而无益。蘗熟后，漉滓，捣而煮之，布囊压讫；复捣煮之，凡三捣二煮，添和纯，其省四倍，又弥明净。”雌黄治书法称：“凡雌黄治书，待



潢讫治者佳；先治入潢则动。书橱中欲得安麝香木瓜，令蛀虫不生。”

染色是从原始人创作图画开始的。他们利用天然颜料，例如红土、褐土、白垩等，涂在画面上。后来，发展为绘画、印染。到周朝时有了染人、缋人等官名。《考工记·画缋》：“画缋之事，杂五色。”《虞书·益稷篇》：“予欲观古人之象，日月、星辰、山龙、华虫作绘。”《墨子·所染》：“染于苍则苍，染于黄则黄。”

从史书记载可知，东汉末及三国时期，已从绘画、染帛发展到染纸了。到西晋时，染纸已经盛行。染纸方法有二：一是先写后染。西晋文学家陆云（262—303）《陆士龙集》卷八“与兄平原书”说：“前集兄文为十二卷，适讫十一，当潢之。书不工，纸又恶，恨不谨。”陆云信中表示，要将兄陆机（261—303）的文集染潢。二是先染后写。《晋书·刘卞传》记载：刘卞到洛阳太学，有人“令写黄纸一鹿车”。刘卞说：“（刘）卞非为人写黄纸者也。”荀勖在《上穆天子书序》中说：“谨以二尺黄纸写上。”这都是先染后写的例子。从考古发掘出土的两晋文书以及敦煌石窟晋人写经纸来看先染后写者居多。

到东晋时，染纸技术有了新的进步。

陈大川说：“相传葛洪首用黄蘖制黄麻纸”做写经之用。[52]过去，中国的大陆和台湾岛上，许多地方的染坊和颜料商店都供奉葛洪像，以示崇敬和纪念，且写为葛仙翁。[53]

黄蘖（Phellodendron amurense）亦称“黄柏”、“蘖木”、“黄檗”。“蘖”也写作“檗”。芸香科落叶乔木，树皮厚，木质软。奇数羽状复叶，对生，夏季开黄绿色小花，圆锥花絮。果实球形，黑色。分布于中国长白山、小兴安岭等地。中国中部、西南部所产黄皮树（P. chinense）与黄蘖类似，只是树皮稍薄。此外，还有关黄柏（Phellodendron amurense Ruprecht）和川黄柏（Ph. sachalinense Sargent）等。

化学分析表明，黄蘖皮中含有各种生物碱，主要为小柏碱 $C_{20}H_{19}O_5N$，还有少量的棕榈碱 $C_{21}H_{23}O_5N$、黄柏酮 $C_{27}H_{33}O_7$、黄柏内酯 $C_{15}H_{16}O_6$ 等。小柏碱和棕榈碱色黄、味苦，有微香。这些生物碱既是黄色染料，又是杀虫防蛀剂。黄蘖可以染纸。

这一时期已有了染潢技术的专门记载。后魏贾思勰《齐民要术》对染潢法记述颇详：“蘖熟后漉滓捣而煮之，布囊压讫，复捣煮之。凡三捣三煮，添和纯汁者，其省四倍，又弥明净。写书经夏，然后入潢，缝不绽解。其新写者，须以熨斗缝缝熨而潢之。不尔，入则零落矣。”究竟应该染到哪种程度呢？该书在其《杂说》中的“染潢及治书法”注云：“凡打纸欲生，生则坚厚，特宜入潢，凡潢纸灭白便是，不宜太深，深则年久色暗也。”

染潢技术是中国古代首创，对保护纸张和书籍具有极为理想的功效。敦煌发现的5至10世纪的经卷，大多经过“蘖染”，保存良好，未被虫蛀。宋朝以后，印刷术已经普及，书籍也改变了装帧形式，卷轴变为折页，染色便很困难。所以，10世纪经过染潢的卷轴佛经，其保存要好于后来的折页书籍。

（三）五色纸

这一时期，除原纸产量大增外，还加工生产了许多彩色纸，称为“五色纸”。



1. 两晋时的五色纸

写诏书和五经、子、史类书籍，用青纸而不用其他颜色的纸。西晋惠帝（290—306）时，贾皇后专权。元康九年（299 年），贾氏命王玮带青纸诏书捕杀汝南王司马亮。王玮依命行事，手持青纸诏。《晋书》卷五十九“楚隐王玮传”载：“玮临死出其怀中青纸诏，流涕以示监刑尚书刘颂曰：“受诏而行，谓为社稷；今更为罪。托体先帝；受枉若此，幸见申列。”

一些统治者很重视五色纸。张敞《东宫旧事说郛》卷五十九云：“皇太子初拜，给赤纸、缥红纸、麻纸、敕纸、法纸各一百。”《初学记》引《桓玄伪事》说：“诏缥平准作青、绿、桃花纸。”《太平御览》卷六〇五引晋人应德詹《桓玄伪事》说：“（桓）玄令平准作青、赤、缥、绿、桃花纸。使极精，令速作之。”

书法家却喜欢用黄纸挥毫泼墨。米芾在其《书史》中说，王羲之的《来戏帖》等均用黄麻纸书写。李孝广收藏右军黄麻纸帖 10 余件，“一样连成卷，字老而逸，暮年书也”。又说，王献之的《十二月帖》也是黄麻纸所为。

2. 南北朝时的五色纸

《北齐书·刑邵传》记载：“刑邵为人作表，自买黄纸写送之。”《北齐书·牛弘传》又载：“永嘉（307—313）之后，寇窃竞兴，刘裕平姚，收其图籍，五经、子、史方四千卷，皆赤轴青纸，文字古拙，并归江左。”牛弘原在后魏为官，后人隋任吏部尚书。《格致镜原》说，北魏人用油好的纸制成红、黄、蓝诸色的伞，骑马步行使用均很方便。[54]有一本笔记，按照一年各种时令记载各地风俗，如“人日”（农历正月初七）剪彩人，相互传赠。在正月里用剪刀剪出“公鸡嗛蝎子”等图案，张贴在窗户或墙壁上以求吉祥。所用纸为红色、白色等。在过乞巧节时，女人们还要精心剪制“牛郎会织女”、“喜鹊搭桥”等图案开展乞巧活动。并写到：“傅玄《拟天问》云：‘七月七日，牵牛织女会天河。’”[55]

第五节　纸的广泛用途

在这一时期，随着造纸技术的进步，纸的产量大增。纸张几乎进入社会的每一领域，其用途的广泛性是空前的。归纳一下，大体可以分为以下几个方面。

一、用于书写文书

1. 书写官府文书

晋制，皇帝诏书用青纸、紫泥。宫廷用青纸书写诏书，史称“青纸书诏”。《陈书·陈宝应传》：“由是紫泥青诏，远贲恩泽；乡亭龟组，颁及婴孩。”到东晋末，又改用黄纸书诏，直到宋朝末年还沿袭此制。范成大（1126—1193）《后催租行》诗写道：“自从乡官新上来，黄纸放尽白纸催。”“黄纸”就是皇帝的诏书，“白纸”为地方官吏的文告。又有“五色诏”之说。晋陆翙《邺中记》载：“石季龙与皇后在观上，为诏书，五色纸，着凤口中。凤即衔诏。侍人放数百丈绯绳，辘轳回转，凤凰飞下，谓之凤诏。”“凤凰”以木作骨架，外面糊以彩纸，凤脚用泥金涂抹，迎日闪光。从此，便有“紫凤朝衔五色书”的诗句。“五色诏”也称“凤诏”。



用纸书写各种公文。东晋时，国家和地方要用黄纸、藤纸颁发文件，从此以纸代简。进入20世纪以来，考古工作者在新疆、甘肃等地发掘出大批纸写物，其中有一大部分是官府文件，如封官授勋的敕令、诉讼笔录、收发文簿等。

2. 书写民间契约

古时，民间租佃、买卖、雇佣、借贷等，都要书写字据，即文书。有纸以后，便以纸立据。新疆、甘肃曾出土了多种文书。北齐颜之推（531—约590以后）的《颜氏家训·勉学》记载一则笑话："邺下谚语：'博士买驴，书券三纸，未有驴字。'"后成"三纸无驴"的典故。这虽是一个笑话，但客观上却反映了市场交易以纸书券的事实。

二、用于科学文化

（一）科学研究方面

许多科学家、医学家开展科学研究，离不开纸张。他们要用纸张画图、运算，并把科研成果写在纸上，传于后世。如祖冲之注《九章算术》，撰写《缀术》。最突出的贡献是他用大量纸张进行演算，求得圆周率，使之精确到3.141 592 6与3.141 592 7之间。他的《缀术》极有价值，成为唐朝国学的数学课本。他创制的《大明历》也很有名，测定一回归年的日数比近代科学所测仅差50 s；又测定月球环行一周的日数为29.212 22日，与近代科学家所得日数相差不到1 s。假如没有大量纸张可供使用，要进行如此浩繁的计算是很困难的。贾思勰从事农业科学研究，写出《齐民要术》九十二篇，合十卷，被称为"不朽的农业巨著"。

医学家葛洪搜集《金匮绿囊》《黄素方》《百类杂方》500多卷，又搜集《暴卒备急方》几百个，著成《玉函方》100卷。陶弘景注《本草经》并撰《药总诀》等医著，也颇有成就。

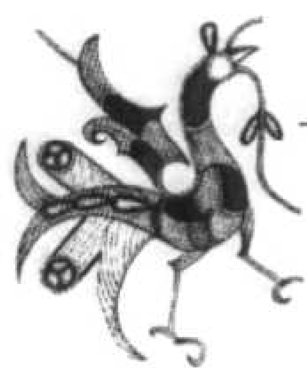
南朝医药书极多。就《隋书·经籍志》所列南朝医药书目来看，可谓分门别类，样样齐全，有脉理、病理、药性、针灸、孔穴、制药（包括丸、散、膏、丹）、单方、验方、家传秘方等。而且又分16科。从事医学研究、著书之人，多是著名士族。这些宝贵的医学研究成果，为后世医学奠定了坚实基础。

（二）文学创作方面

在中国文学史上，有许多写作佳话与纸联系在一起，魏晋南北朝时期就不乏其例。《文选·左思〈三都赋〉》记载，左思（约250—约305）构思10年，写成《三都赋》，豪富之家竞相传抄，洛阳为之纸贵。《世说新语·文学》记述晋庾阐作《扬都赋》，人人传抄竞写，为之纸缺。《晋书·葛洪传》说，葛洪"伐薪以贸纸笔，夜辄写书"，后完成名著。《北齐书·邢邵传》写道："自孝明之后，文雅大盛，邵雕虫之美，独步当时，每一文出，京师为之纸贵，读诵俄遍远近。"

许多文人以纸为田，躬耕终身，以施展自己的才华，实现远大抱负。这正如《世说新语·赏誉》所说："凡此诸君，以洪笔为钽耒，以纸札为良田，以玄默为稼穑，以义理为丰年。"《北齐书·魏收传》载，魏收"初夜执笔，三更便成，文过七纸"。一夜之间，洋洋万言。他大器早成，为栋梁之才。

大量纸张的提供，不仅成就了众多文人的事业，也使大批文学论著问世。如陈寿的《三国志》65卷、张华的《博物志》10卷、刘义庆的《世说新语》36目、



干宝的《搜神记》20卷、钟嵘的《诗品》3卷、刘勰的《文心雕龙》50篇、萧统的《文选》30卷、范晔的《后汉书》130卷、法显的《佛国记》1部、范缜的《神灭论》1部、颜之推的《颜氏家训》20篇、杨衒之的《洛阳伽蓝记》5卷，还有民间无名氏的不朽之作《木兰诗》1部。

（三）书画艺术方面

在无纸年代，人们只能在笨重的简牍、昂贵的缣帛等载体上写字、作画，受到很大限制。有纸以后，特别是有了大批优良纸张以后，为书法家、画家提供了广阔的天地，使他们大有作为。

东汉以来，书法成为一门重要的艺术。三国魏钟繇（151—230）始创正书，独辟蹊径，被誉为“秦汉以来一人而已”。其书法“点划之间，多有异趣，结体朴茂，出乎自然”，形成了由隶书转为楷书的崭新面貌。可惜真迹不传，今存之《宣示表》《贺捷表》等均为后人临摹之作。[56]他与王羲之并称“钟王”。

东晋王羲之集书法之大成，世称“书圣”。其正书自立门户，完全摒弃了钟繇正书中的隶书痕迹，后人所云“而古法之废，实自右军始”，即指此。梁武帝评王羲之书，说“如龙跳天门，虎卧凤阁”。其书备精诸体，尤擅正书、行书，为后世所宗。其作品以行书居多，如唐人双钩廓填的《姨母》《丧乱》《孔侍中》等帖，均为行书。其子献之的书法也颇见功底，世称“小圣”。父子被合称为“二王”。

这一时期的画家，有东晋的明帝、顾恺之、戴逵，南朝宋的宗炳、谢庄，齐的谢赫、毛惠远，梁的元帝、张僧繇，陈的顾野王等。他们都创作了许多纸本绘画作品。但最杰出的是顾恺之，他极重“传神写照”，现存的《女史箴图》为其稀世珍品。1964年，新疆吐鲁番出土了一幅长106 cm、宽47 cm的地主逸乐图，反映了晋代的社会生活（见图4－23）。



图4－23　1964年新疆吐鲁番出土地主逸乐图，采自文献[24]

由于有大批纸张供书画家纵情书写、绘画，使书画艺术发展到了一个新阶段。书法字体从隶到正，又产生了行、草；绘画技法由古拙到新奇：二者均达到了“空前的境界”，树起一代书画新风。

（四）典籍抄录方面

佛教、道教日兴，经学也有很大发展，著述数量十分可观。因无印刷设备，抄书、传书、藏书之风盛行。《后魏书》所说的“求天下书，逢即写录”和《梁



书》所说的“借（书）必皆抄”等，就是对这一情况的真实反映。

各朝常常要储存大量的纸张，以备抄录典籍之用。《初学记》卷二十一引晋虞预《请秘府纸表》说：“秘府中有布纸（用破布抄造之纸）三万余枚，不任所给。愚欲请四百枚，付著作史，书写起居注。”《南方草木状》一书说：“帝以万幅（纸）赐镇南大将军、当阳侯杜预，令写所选《春秋释例》及《经传集解》以进。”元康七年（297 年），陈寿卒，所著《三国志》书稿存放家中。惠帝司马衷特命河南尹华澹转令洛阳县官张泓，派人用库中纸笔到陈寿家中抄录书稿全文。

国内抄录的书籍一部分传入外国。日本《书记》和《古事记》均记载，应神天皇十六年（285 年），百济（朝鲜）学者王仁携带《论语》及《千字文》来到日本。此《千字文》并非梁以后通行的蒙学课本，而是为时更早的同名古书。

这一时期所抄之书数量极多。前面曾经谈到，西晋的秘阁到梁元帝的江陵书库，所藏书籍均以万卷计。1907 年，斯坦因在敦煌石窟发现了一批纸本文籍，约达 40 000 卷，多为佛经，此外还有儒家、道家的经典，先秦诸子、史籍以及后代的韵书、诗赋、小说、变文、契约等。这些文籍多数是中文，也有一部分是梵文、粟特文、波斯文、回纥文和藏文，还有一部希伯来文的《旧约圣经》。这些纸本的文籍有相当一部分是魏晋南北朝时期的。

这一时期大规模的抄书，使朝野藏书量大增，给隋唐二代收集书籍打下了一个良好的基础。隋文帝时（581—604），采用秘书监牛弘的建议，发下诏书：献书一卷，给绢一匹，校写定本后归还原主，这一办法获得极大成功。然而，如果前代没有大量藏书，即使悬赏再高，也是无济于事的。

（五）日常娱乐方面

古时，一些郁郁不得志者或者对时世不满的正直之士，在万般无奈的情况下，常常以烈酒消愁，借纸墨解闷。如陶渊明《饮酒》诗序说：“既醉之后，辄题数句自娱，纸墨遂多。”

在民间，农家用彩纸、绢帛等剪制彩胜，举行仪式，敲锣打鼓，喜迎新春，为例行的文化娱乐活动。除此之外，尚有多种形式，如扎风筝、剪窗花等。那时的风筝被称为“纸鸢”。《事物原始》说，据传纸鸢为韩信所作。《诚斋杂记》记述说：“韩信约陈豨从中起事，乃作纸鸢放之，以量未央宫远近，欲穿地入宫中。”那时还没有纸，大概是用薄绢和竹制作的。到南北朝时，扎纸鸢的技术已很高明，大型纸鸢能在空中载人滑行，就像今日的滑翔机。事见唐李延寿的《北史》。近年，新疆出土了南北朝时期的窗花，圆形，状如葵花，做工精细，美观大方，显示了古代高超的剪纸技术。

三、用于通信联络

前面曾提及斯坦因于敦煌长城废墟中发现 9 封粟特文书信，不必再说。但是，这样的事例还有许多，作为此时期纸的一种用途不能不予列举。载于典籍的通信事件有张华写给雷孔璋的桑根纸信等。发掘出土的纸本信件很多。如 1900 年瑞典考古学家斯文·赫定在楼兰废墟中，发现了汉将军张奂一封写好没有发出的信和一张有魏主曹芳嘉平四年年号的信纸。西晋时的信件也有出土，如在新疆罗布淖尔北面，曾发现晋武帝司马炎泰始六年（270 年）至永嘉六年（312 年）的一些纸

本信件。在甘肃等地也发现了两晋南北朝时期的不少私人信札，如家书、请柬之类。

南朝时，有人曾借助风筝传递信息，进行军事联络。《南史·侯景传》记载："既而中外断绝，有羊车儿献计，作纸鸦，系以长绳，藏敕于中。简文（帝）出太极殿前，因北风而放（纸鸦），冀得书达。"《资治通鉴·梁武帝太清三年》也有类似记载。"纸鸦"即为"纸鸢"（风筝）。

四、用于生产生活

（一）副业生产用纸

副业生产用纸，主要表现在养蚕上。《论书表》上曾记载"子敬书种蚕"一事，这就表明，晋人养蚕，让蚕蛾在纸上产卵。李商隐"空留细字如蚕纸"的诗句中所说"蚕纸"，就是蚕种纸。

接蚕卵要用纸，养蚕也要用纸。蚕一般都在蚕箔中喂养。蚕箔也叫"蚕匾"，通常用桑条或竹篾编成，呈圆形或长方形，底平，周边编有矮栏。箔底虽平，但缝隙较大，幼蚕孵化出来后小如黑蚁（故称"蚕蚁"、"蚁蚕"），极易漏出，须在底上铺一层白纸。这层白纸的作用不仅仅是"防漏"，也便于养蚕人观察幼蚕的生长和活动情况，以加强管理。

（二）服饰用纸

南朝齐时，曾用纸制作铠甲，就是以纸作内筋，外面用布帛裱糊。《南史·齐纪下·东昏侯》记载："及至近郊，乃聚兵为固守计，召王侯分置尚书都坐及殿省。尚书旧事，悉充纸铠。"

在本时期，最早以纸为饰者是诸葛亮。魏黄初六年（225年），诸葛亮征服孟获后，曾规定他们的酋长用白纸束发髻，以便识别。此事见于《浣水续谈》："蛮酋首领自谓'台保'，其人推髻以白纸系之，云尚为诸葛公制服也。"

汉以来，妇女们用彩纸、绢帛等物，裁剪制作花胜，以作首饰。花胜也作"彩胜"、"旛胜"、"幡胜"。魏晋南北朝时期，每逢立春这一天，妇女们都要穿上新衣，头上戴蝴蝶、金钱等形状的彩胜，庆祝春天的到来，异常热闹。王公贵族、地方官吏也很重视这一风俗。《东京梦华录·立春》记载："春日，宰执亲王百官皆赐金银幡胜，入贺讫，戴归私第。"

夏历正月七日为"人日"，这一天，妇女们要戴"人"形彩胜，以示过"人日"。这种彩胜称为"人胜"。梁宗懔《荆楚岁时记》说："正月七日为人日，以七种菜为羹，剪彩为人，或镂金薄（箔）为人，以贴屏风，亦戴之头鬓。""人胜"也多以彩纸制成。据《酉阳杂俎》说，这种风俗始自晋代贾充（217—282）之妻李夫人。这一风俗到唐时更盛。温庭筠在其《菩萨蛮》一词中写道："藕丝秋色浅，人胜参差剪。"

"人胜"有实物出土。1964年，新疆阿斯塔那唐墓就曾出土"人胜"剪纸7枚，这正与正月初七日的"七"字相合。[57]

（三）卫生保健用纸

《颜氏家训》说："吾每读圣人之书，未尝不肃敬对之，其故纸有五经词义及贤达姓名不敢秽用也。"《文昌宝训》也说："一切闲文字皆与藏经同。故自古惜字



者，每得科名报，亦得长寿报，也得广嗣报。因果颇多，慎不可忽。”意思是说，即便是一张废字纸，也不敢用作手纸。如果不是有字纸，便可在厕所中使用。有关资料介绍，无纸时期，净便的方法五花八门，或用竹板，或用柴棍，或用瓦片，有的国家甚至流行以手净便、而后净手的办法，有了纸才真正解决了这一难题。这是用纸讲究卫生，此外也用纸进行保健。例如：

用纸制伞，以遮日和防雨。《格致镜原》卷三一“伞”条引《玉屑》云：“前代士大夫皆乘车而有盖，至元魏（北魏）之时，魏人以竹碎分，并油纸造成伞，便于步行、骑马，伞自此始。”接着又说：“或曰：鲁班之妻造之。谓其夫曰：‘君为造居室，固不能移，妾为人所造，能移千里之外。’”鲁班之妻为春秋时人，那时尚无纸，如果伞确为他所发明，当为布、帛制品。北魏时规定，红、黄伞由皇家使用，黎民百姓只能使用蓝伞。

用纸制扇，以拂尘取凉。有的古书介绍，自西晋始有纸扇。《世说新语·轻诋》：“大风扬尘，王（导）以扇拂尘。”《晋书·王导传》：“常遇西风尘起，举扇自蔽。”《书法要录》说得更为具体：东晋孝武帝和安帝都曾下令，禁用缣帛制扇，提倡用纸制扇。王羲之、王献之曾写画过许多扇面，均被人作为珍品收藏。

用纸代食，以充饥活命。南朝梁人朱詹，好学而家贫，累日无炊，便吞纸充饥；寒无毡被，即抱犬而卧。最后终成学士，被传为儒林佳话。

五、用于丧葬礼仪

起初，随葬品用真钱真帛。南齐东昏侯萧宝卷针对这一情况，提倡“剪纸为钱，以纸代替束帛”。唐人封演（约726—790）《封氏闻见记》（约787年）卷六“纸钱”条说：“古者享祀鬼神，有圭璧币帛，事毕则埋之。魏晋以来，始有纸钱。”“今代送葬，为凿纸钱，积堆如山，盛加雕饰，舁以引柩……后代既宝钱货，遂以（纸）钱送死。”

纸张除了有上述诸项用途以外，还曾用来制作武器。如北齐海西守将郎基，在一次残酷的战争中，被敌兵围困数月，弓矢缺乏，于是急中生智，“削木为箭，剪纸为羽”，首创纸羽箭，成为战争史上的奇闻。

参考文献

[1] 清严可均辑：《全上古三国六朝文·全晋文》卷五十一。

[2] 陈大川：《中国造纸术盛衰史》1版，台北：中外出版社，1979年，第132页。

[3] W. B. Henning, “The Date of the Sogdian Ancient Letters”, Bulletin of School of Oriental and African Studies, XII (1948), 601 ~615.

[4] August Conrady, Die Chinesischen Handschriften undsonstigen Kleinfunde Sven Hedin in Lou-lan, (Stockholm, 1920), 93, 99, 101; Plates 16: 1 ~2, 20: 1, 22: 8.

[5] B. Schindier, “Preliminary Account of the Work of Henri Maspero concerning the Chinese Documents on Wood and Paper Discovered by Sir Aurel Stein on His Third Expedition in Central Asia”, Asia Major, n. s, I



(1949), 225.

[6] 黄世泽:《"藤角纸"与范宁》,《纸史研究》1989年,第6辑。

[7] 范文澜:《中国通史》豪华本,1版,第二册,北京人民出版社,1997年,第503页。

[8] 中村长一,"纸のサイズ",东京北尾书局,1961年,第7~8页。

[9] 增田胜彦,"楼蘭文书残纸に关する调查报告",日本书道教育会议编印,1988年。

[10] (1) M. Harders - Steinhauser, Mikroskopische Untersuhung einger ostasiatischer Tun - Huang. DasPapier, 1968, vol. 23, No. 3, pp210~216. (2) J. P. Drege, Papiers du Dunhuang: Analyse morphologique desmanuscrits chinois dates. T'oung Pao, 1981, vol. 67, pp. 305~360; L' analyse fibreuse des papiers et la datation des manusrits de Dunhuang. Journal Asiatique, 1986, vol. 274, nos. 3~4, 403~415.

[11] 石谷风:《谈宋以前的造纸术》,《文物》,1959年第1期。

[12]《广舆记》,嘉庆七年刊本,卷三十,第3页。

[13]《嘉庆重修一统志》卷二九六,第51页。

[14]《太平御览》卷六〇五引《语林》。

[15] 陶大镛:《社会发展史》1版,北京人民出版社,1983年,第196页。

[16] 刘国钧:《中国书史简编》1版,北京书目文献出版社,1982年,第43页。

[17]《隋书·经籍志》序。

[18] 清陈元龙:《格致镜原》(第十七册)卷三十九"文具类·书册·总论"引《拾遗记》。见文渊阁《钦定四库全书》子部,武汉大学出版社电子版335碟。

[19] 清陈元龙:《格致镜原》(第十七册)卷三十九"文具类·书具"引《晋中兴传》。见文渊阁《钦定四库全书》子部,武汉大学出版社电子版335碟。

[20]《全唐诗》,第六函,第十册,元稹《奉和浙西大夫李得裕述梦四十韵》,上海古籍出版社,1988年,第1032页。

[21] 范文澜:《中国通史简编》修订本,第二编,北京人民出版社,1964年,第398页。

[22] 蒋玄佁:《中国绘画材料史》1版,上海书画出版社,1986年,第29页。

[23] 袁翰青:《中国化学史论文集》1版,北京生活·读书·新知三联书店,1956年,第211页。

[24] 潘吉星:《中国科学技术史·造纸与印刷术卷》,北京科学出版社,1998年,第116页。

[25]《辞源》,修订本,1版,第三册,北京商务印书馆,1984年,第2345页。

[26] 姜斌:《漫谈"竹文化"》,《人民日报》1989年5月31日第8版。

[27] 秦曼华:《魏晋时期的纸史人物》,《纸史研究》1995年,第13辑,第



44 页。

[28] 荣元恺：《造纸术的发明与发展》1 版，北京轻工业出版社，1990 年，第 36～45 页。

[29] 荣元恺：《试论竹纸始于何年代?》，《纸史研究》1988 年，第 5 辑，第 25～26 页。

[30]《清秘藏》，《美术丛书》初集 8 辑，第 215 页。

[31]《全唐诗》，第六函，第十册，元稹《赠严童子》，上海古籍出版社，1988 年，第 1016 页。

[32] 蒋玄佁：《中国绘画材料史》1 版，上海书画出版社，1986 年，第 25～26 页。

[33]《不下带编巾箱说》1 版，北京中华书局，1982 年，第 160 页。

[34] 荣元恺：《纸史年鉴》手写本第 2 辑，第 193～194 页。

[35] 蒋玄佁：《中国绘画材料史》1 版，上海书画出版社，1986 年，第 25～26 页。

[36] 陈大川：《中国造纸术盛衰史》1 版，台北：中外出版社，1979 年，第 67 页。

[37] 陈建明：《太行深处"生"奇纸》，《中国文化报》，2002 年 12 月 30 日。

[38]《浪迹从谈续谈三谈》卷九，北京中华书局，1981 年，第 169 页。

[39] August Conrady, Die Chinesischen Handschriften undsonstigen Kleinfunde Sven Hedin in Lou－lan，(Stockholm，1920)，93，99，101；Plates 16：1～2，20：1，22：8.

[40] 陈大川：《中国造纸术盛衰史》1 版，台北：中外出版社，1979 年，第 69 页。

[41] 陈志蔚、谢崇恺：《中国书画用纸的演变》，《中国造纸》1989 年，第 2、第 4 期；王菊华、李玉华：《浙江图书馆藏北魏写经纸分析研究报告》，1983 年。

[42]《造纸史话》编写组：《造纸史话》6 版，上海科学技术出版社，1983 年，第 42～43 页。

[43] 新疆维吾尔自治区博物馆：《吐鲁番阿斯塔那——哈拉和卓古墓群发掘简报》，《文物》，1973 年，第 10 期。

[44] 潘吉星：《新疆出土古纸研究》，《文物》1973 年，第 10 期。

[45] 潘吉星：《敦煌石室写经纸研究》，《文物》1966 年，第 3 期。

[46] 马雍：《吐鲁番的白雀元年"衣物卷"》，《文物》1973 年，第 10 期。

[47] D. Hunter，Papermaking，The history and technique of an ancient craft，2ded，pp. 496 (1957，London).

[48] A. F R. Hoernle，Who was the inventor of rag-paper? J. Roy. Asiat. Soc，Art XXⅡ，pp. 681 (1903).

[49] 陈志蔚、谢崇恺：《中国书画用纸的演变》，《纸史研究》1989 年，第 6 辑。

[50] 陶大镛：《社会发展史》1 版，北京人民出版社，1982 年，第 54 页。



[51] 陈志蔚、谢崇恺：《中国书画用纸的演变》，《纸史研究》1989年，第6辑。

[52] 陈大川：《中国造纸术盛衰史》1版，台北：中外出版社，1979年，第72～74页。

[53] 陈大川：《中国造纸术盛衰史》1版，台北：中外出版社，1979年，第74页。

[54] 清陈元龙：《格致镜原》卷三十一“伞”引《玉屑》。

[55] 梁宗懔：《荆楚岁时记》（一卷本）。

[56] 钟明善：《中国书法简史》1版，石家庄：河北美术出版社，1983年，第46～47页。

[57] 新疆维吾尔自治区博物馆：《吐鲁番阿斯塔那——哈拉和卓古墓群发掘简报》，《文物》，1973年，第10期。

[58] 邱陵：《古籍装帧艺术简史》，黑龙江人民出版社，1984年，第5页。

[59]《汉语大词典》卷九，汉语大词典出版社，1992年，第275页。

[60] 王新华：《破译天然奇纸》，河南新闻出版社，2002年6月21日。



第五章
隋唐时期的造纸技术
(581—907)

第一节 隋唐造纸业概况

一、隋代造纸业

公元581年，隋文帝杨坚受北周禅位建立隋朝。开皇八年（588年）派大兵南下攻陈，次年春灭南朝陈，结束了南北朝对峙170年的历史；若按公元303年晋代的成汉与前赵分裂算起，除了西北少数民族高昌国外，其余全国版图经历275年的分裂后终归统一。

隋朝年代较短，经历炀帝、恭帝之后，公元618年让位于唐；隋代仅27年。由于后期各地农民起义，社会动荡，所以，史籍关于造纸业的记载极少，但这一时期的用纸量较之南北朝仍有增无减。

隋文帝与炀帝崇奉佛教，隋文帝恢复南北朝被废毁的寺院与佛经。《隋书·经籍志》：

后魏时太武帝（424—451）西征长安，以沙门多违佛律，群聚秽乱，乃诏有司尽坑杀之，焚破佛像，长安僧徒一时歼灭。……周武帝时（561—578），蜀郡沙门卫元嵩上书称僧徒猥滥，武帝出诏一切废毁。开皇元年（581年）高祖（隋文帝）普诏天下，任听出家，仍令计口，出钱营造经像。而京师及并州、相州、洛州等诸大都邑之处并官写一切经置于寺内，而又别写藏于秘阁。天下之人从风而靡，竞相景慕；民间佛经多于六经数十百倍。大业时（605—617）又令沙门智果于东都内道场撰诸经。

《隋书·经籍志》中记秘阁所藏道佛经共2 329部7 414卷，数量之多亦超过其他各类书籍。短期之内，民间佛经数量猛增，需要用大量纸张抄写。

《资治通鉴》卷一七六记载：隋开皇八年（588年）三月，隋文帝下诏讨伐陈后主，“又送玺书暴帝二十恶，仍散写诏书三十万纸遍谕江外”[1]。即隋文帝的诏书历数陈后主20条罪状，抄写300 000纸向江南陈国统治地区散发，说明隋代初期纸张供应相当充足。

隋文帝与炀帝收集民间藏书组织抄写。《隋书·经籍志》载：

隋开皇三年（583年）秘书监牛弘表请分遣使人搜访异本，每书一卷，赏绢一匹，校写既定，本即归主。于是民间异书往往间出。及平陈以后，经籍渐备……召天下工书之士京兆韦霈，南阳杜頵等于秘书内补续残缺，为正副二本藏于宫中，其余以实秘书内外之阁，凡三万余卷。炀帝即位，秘阁之书限写五十副本，分为三品。

《新唐书·艺文志》则记载：“初，隋嘉则殿书三十七万卷；至武德初（618



年）有书八万卷，重复相糅。”至唐长孙无忌撰《隋书·经籍志》时称：“今考见存分为四部合条为：14 466部，89 666卷。”

尽管后人有对上述“嘉则殿书三十七万卷”及“抄写五十副本”持怀疑态度，但宋元时仍承认“历代之书籍，莫厄于秦，莫富于隋唐”（《宋史·艺文志》）。隋代在短期之内使秘府藏书与民间佛经数量猛增，说明当时有相当规模的造纸业在供应纸张。

隋代统一全国并继承了南北朝各地的造纸基地，加上文帝、炀帝重视书籍佛经，造纸业有增无减。当时四川、浙江与华北都有造纸业；宋袁说友《笺纸谱》载：“双流纸，出于广都，每幅方尺许，品最下，用最广，而价亦最贱。双流实无纸也，而以为名，盖隋炀帝始改广都曰双流，疑纸名自隋始也。”[2]因炀帝名杨广，为避其讳，四川广都改名双流，产纸量大。

宋苏易简《文房四谱·纸谱》收有隋薛道衡《咏苔纸》诗：“昔时应春色，引渌泛清流。今来承玉管，布字转银钩。”[3]苔纸即侧理纸，晋时浙江所制造，说明隋代这种名纸仍在继续生产，广泛用于文坛。

隋代始开科举取士，激励民间读书之风，纸张的需求也有所增加。隋代设秀才、明经、进士等科，选拔了一批人才，后来不少人成了唐代的高官，如唐代宰相杜正伦与房玄龄分别是隋代秀才与进士，唐户部尚书杨纂是大业进士，许敬宗、薛收等也是隋代秀才。

炀帝后期，民穷财尽，各地农民纷纷起义。《隋书·食货志》记载当时货币贬值，“大业已后，王纲弛紊，巨奸大猾遂多私铸，钱转薄恶，初每千犹重二斤，后渐轻至一斤。或剪铁鍱裁皮糊纸以为钱，相杂用之，货贱物贵，以至于亡。”当时的纸能被剪贴与铁皮粘成假钱，纸的物理强度应较好。

隋炀帝后来在江都被将军宇文化及所杀，恭帝继位不久即逊位于唐。

后代学者对隋代兴科举、开运河促进南北交通运输与激励社会文化教育也有肯定的评价，唐代造纸业的发达与南传亦与此有关。唐李吉甫《元和郡县图志》评价运河称：“自扬、益、湘南至交、广、闽等州，公家运漕，私人商旅，舳舻相继。隋氏作之虽苦，后代实受其利。”[4]

二、唐代造纸业

唐高祖李渊于公元618年立国，先后征服了王世充、窦建德、宇文化及等隋末残余割据；唐太宗贞观十四年（640年）又兼并高昌国，全国乃告统一。在天宝十四年（755年）安禄山、史思明叛乱之前约140年间，出现过中国历史上称为“贞观（627—649）之治”与“开元（713—741）盛世”的全国经济繁荣时期，这一时期文化发达，造纸业也随之兴旺。安史之乱后，由于藩镇割据，土地兼并，唐王朝在税务、兵役与土地制度上作相应改革。各地藩镇有较大经济自主权，加上交通发达、军队调动与人口流动等原因，造纸术向南传播几遍全国，造纸规模扩大，四川、浙江的纸成为商品向全国流通。至公元907年唐朝被黄巢叛军将领朱温所篡，唐代共约290年。

唐代造纸业的兴旺超过前代，造纸术几乎已传遍全国各地，文化纸的用途已从书写扩大到绘画、摹搨、拓印、裱褙、印刷等；日常生活用途则包括包装、糊



窗、冥纸、厕纸、纸灯、纸屏、纸衣等等。用途的扩大促使纸的产量、品种、性能质量与原料等的增加，造纸技术得以提高。

唐初实行均田制，商品生产规模受小农经济的约束，税赋劳役以户与丁为单位，实行租庸调物的赋税法。凡农工商户的成年丁男，按不同职业生产的产品，向政府交实物地租及服劳役与兵役。均田制时期的造纸业多成为农业的副业，以纸作为租赋及商品出售的规模不大。

安史之乱后，土地兼并严重，均田制逐渐瓦解，出现了庶族地主和僧侣地主庄园，自耕农沦为佃户与奴婢，许多农户破产或逃亡，府兵制的兵源枯竭。中唐以后，改府兵制为募兵制，募兵对象多是破产农民与失业游民；改租庸调物税制为夏秋两税制；实物租逐渐改为货币有利于商品资本的发展。庄园经济使商品生产规模扩大，有造纸条件与社会需求的地方出现造纸专业户。中唐以后形成藩镇割据，各地藩镇有较大的政治、经济自主权，只向唐王朝上交部分贡赋，促使有造纸优势的地区或庄园发展造纸。

《新唐书·地理志》记载唐代各州贡纸：属于今浙江的有杭州、婺州的藤纸，衢州的绵纸和越州的纸；属于今安徽的有宣州、歙州与池州的纸；属于今江西的有吉州的陟厘与江州的纸；以及衡州（今湖南）的绵纸。唐宪宗元和八年（813年）的宰相李吉甫撰写的《元和郡县图志》所记载的贡纸地区分为开元（713—741）时期与元和时期。开元时期在安史之乱前，贡纸有杭州与婺州的藤纸，衢州的绵纸，吉州的陟厘及常州的纸；元和时期在安史之乱后，贡纸有信州（今上饶）的藤纸，婺州的细纸与衢州的纸；常州注称："禹贡扬州之地。"[4]扬州在唐代极为繁荣，当为纸张集散与消费地区。

唐李肇《国史补》[5]记载各地所产名纸有：越之剡藤、苔笺，蜀之麻面、屑末、滑石、金花、长麻、鱼子、十色笺，扬之六合纸，蒲之白薄、重抄，韶之竹笺，临川之滑薄等。以上蒲州在今山西，韶在广东，临川即江西抚州。唐代杜牧在长安家藏万卷图书多用抚州纸抄写。

唐刘恂《岭表录异》记载罗州栈香树皮制造的香皮纸"灰白色，有纹如鱼子笺，雷、罗州、义宁、新会县率多用之。其纸慢而弱，沾水即烂，远不及楮皮者。"[6]以上各地名为今广东雷州半岛、北州、开平、四会等地。

唐代郴州也生产纸笔，郴笔尤为出名。郴州刺史李伯康曾寄纸笔给韩愈，韩愈作《李员外寄纸笔》诗："题是临池后，分从起草余；兔尖针莫并，茧净雪难如；莫怪殷勤谢，虞卿正著书。"[7]他形容纸的质量是"茧净雪难如"，并用其著作文章。郴州在湖南耒水流域，在衡州与韶州之间。大历（766—779）时人郭受《寄杜员外》诗句："春兴不知凡几首，衡阳纸价顿能高。"自注云："衡阳出五家纸，又云出五里纸。"[8]

从以上记载可知唐代造纸术几遍全国各地。唐代名纸品种繁多。明张应文《清秘藏》载："唐有短白帘硬黄纸、粉蜡纸、布纸、藤角纸、麻纸（有黄白二色）、桑皮纸、桑根纸、鸡林纸、苔纸、建中女儿青纸、卵纸（一名卵品，光滑如镜面，笔至上多退，非善书者不敢用）。"[9]以上"建中"（780—783）是唐德宗的年号。

《太平广记》卷一四五“巨鹿守”载：“唐文德戊申岁（888年）巨鹿郡南和县街北有纸坊，长垣悉曝纸。忽有旋风自西来，卷壁纸略尽，直上穿云，望之如飞雪焉。”[10]巨鹿县与南和县在今河北邢台地区，当时该地民间造纸用贴墙晾干，旋风会将大量纸张吹上天空，说明纸坊甚多。

第二节　隋唐造纸术发展的历史条件

一、科举考试促进社会文化发展和对纸的需求

隋唐之前实行由州郡推举人才及由高官名门的子孙荫官制度，形成由门阀世族垄断政坛的弊端，不利于激励民间勤读博学人才的参政机会，所以左思《咏史诗》感叹：“世胄蹑高位，英俊沉下僚；时势使之然，由来非一朝。”

隋唐统一全国后，以科举制取代九品中正制；实行科举考试是文化变革的主要内容。《通典》卷十四“选举”记载：科举制创始于隋朝，“炀帝始建进士科”。[11]《新唐书·选举志》载：“唐制取士之科多因隋旧”，“其科目有秀才，有明经，有俊士，有进士，有明法”等等。《选举志》还记载各科必读书籍、修业年限、笔试范围与深度等，如“学书日纸一幅”、“考试读者千言试一帖”等；并称“众科之目，进士尤为贵，其得人亦最盛焉。”当时社会以考中进士为最荣耀的事，《唐摭言》有“三十老明经，五十少进士”的谚语。[12]

科举考试集权于中央，只考文才不拘门第，考中为官者被称为“衣冠户”，可以轻赋税，免差役，享受经济特权。这给全国各地平民及小地主阶级提供了靠读书进身的机会，激发各地读书之风。[13]杜甫诗：“生常免租税，名不隶征伐。”[14]科举考试为统治者牢笼了人才，《唐摭言》称唐太宗在端门看到新进士时高兴地说：“天下英雄，入吾彀中矣！”《新唐书·选举志》记载：开元（713—741）以后“其应诏而举者，多则二千人，少犹不减千人。”《唐摭言》称：“三百年来科第之设，草泽望之起家，簪绂望之继世，孤寒失之，其族馁矣；世禄失之，其族绝矣。”还记载当时有诗云：“太宗皇帝真长策，赚得英雄尽白头。”唐代有许多平民出身考中进士而当上宰相的，如牛僧孺、白敏中、令狐楚、张九龄、元载、王播等。[13]

社会读书之风使书籍成为功名财富的象征，纸张成为文人首要的需求。元稹《和王侍郎》诗句：“都中纸贵流传后，海外金填姓字时。”[15]就是写文章纸贵与金榜题名的关系。唐代人极为羡慕“家藏万卷书”的文人。韩愈《送诸葛觉往隋州读书》诗云：“邺侯家多书，插架三万轴；一一悬牙签，新若手未触。为人强记览，过眼不再读；伟哉群圣文，磊落载其腹。”[16]邺侯是当时隋州刺史李繁，隋州在今湖北与河南之间。李繁的书可能用当地所产之纸。

杜牧之家是唐代长安城内书香门第，他的《寄小侄阿宜》诗称：“我家公相家，剑佩常丁当。府第开朱门，长安城中央。第中无一物，万卷书满堂。家集二百编，上下驰皇王。多是抚州写，今来五纪强。可与尔再读，助尔为贤良。经书括根本，史书阅兴亡。高摘屈宋艳，浓熏班马香。李杜泛浩浩，韩柳摩苍苍；近者四君子，与古争强梁。愿尔一祝后，读书日月忙。一日读十纸，一月读一箱。



朝廷用文治，大开官职场。愿尔出门去，取官如驱羊。"[17]杜牧家藏图书多是抚州纸写的，他鼓励其侄熟读万卷书之后，考官如同牧羊。

科举制度使边远地区文人也有机会经过科举当上官；如广东的张九龄从进士当上宰相；福建的欧阳詹是与韩愈同科被称为"龙虎榜"的进士；此后闽越广东考上进士者渐多，民间书院私塾和造纸业也逐渐兴旺。

《唐摭言》卷二、《通典》卷十七等载：唐代进士考试科目有诗歌、文赋、帖经、史、策等五道。[11][12]唐代诗歌发达与此有关，康熙时汇编的《全唐诗》收入2 200多位作者的48 900多首诗，仍有缺漏，20世纪初敦煌藏经洞又发现一批如《王梵志诗》等尚不在内。

为了应试，文人都要学作诗会作诗，转抄或印刷著名诗人的作品，使造纸业与印刷业兴起。唐代诗人诗句中的红笺、彩笺、浅红笺、五花笺、桃花纸、花笺、蜀笺、浣花笺、薛涛笺、巴笺、霞光笺、鸾笺、蛮笺、云纸等等都是经过染色或研花切成小幅的加工纸，幅宽按所咏律诗、绝句或长诗而不同。如李商隐《送崔珏往西川》诗句："浣花笺纸桃花色，好好题诗咏玉钩。"[18]王建《海录碎事》诗句："锦江诗弟子，时寄五花笺。"[19]白居易《开元九诗书卷》诗句："红笺白纸两三束，半是君诗半是书。"[20]张蠙诗句："竹叶樽前教驻乐，桃花纸上待君诗。"[21]刘禹锡《奉和中书崔舍人》诗："静对挥宸翰，闲临襞彩笺……从今纸贵后，不复咏陈篇。"[22]

白居易与元稹是诗友，白在杭州为官，而元在越州为官。两地唱和的诗装在诗筒中由邮驿转寄。白有诗云："为向两州邮吏道，莫辞来去递诗筒。"[23]白居易《写新诗寄微之偶题卷后》诗："写了吟看满卷愁，浅红笺纸小银钩；未容寄与微之去，已被人传到越州。"[24]就是说白、元的唱和诗未曾送到，已被泄漏到社会上流传。

二、全国统一交通发达使造纸术继续向南传播

隋统一南北后，改变了造纸术长期在华北与中原部分地区发展的局面；其次，炀帝挖通运河创造了后代南北交通的方便条件。但由于隋朝年代较短及炀帝暴政引起社会动乱等原因，这一有利局面在唐代才表现出来。

古代造纸术的传播主要靠造纸工匠的流动，唐初实行府兵制为纸匠的参军远征创造了条件。《新唐书·兵志》载："府兵之制起自西魏后周而备于隋，唐兴因之。""初高祖以义兵起太原，已定天下，悉罢遣归；……以渭北腴田分给之，……后老不任事，以其子弟代，谓之父子军。""凡民年二十为兵，六十而免。"当时兵出于民，国家在和平时期无养兵之费；在均田制度下分给士兵田地回家务农或从事手工业；但名在军籍，国家一旦有战事，按名册征召，自带衣物马匹，国家只发兵器；年近六十者以子世袭。府兵制的士兵原来职业繁杂，年龄段相差甚大，其中就有造纸业熟练工匠。一旦远征外地屯军或定居，就会将造纸术传到定居地。唐玄宗天宝十年（751年），唐将王仙芝在中亚细亚的桓逻斯城（今哈萨克）与大食国作战兵败，被捕士兵中有造纸工匠，造纸术从此西传（见本书第八章）。

法国远东学院院长戴仁（Jean—PierreDrege）在研究敦煌遗书中发现有的唐代写本来源于福建邵武。[25]对照明黄仲昭修纂的《八闽通志》中称："邵武造纸，始



于唐宋，先制楮衾，后造竹纸。"[26]证明邵武造纸。

北宋米芾《评纸帖》称："福州纸，浆捶亦能岁久，予往见杭州俞氏《张长史恶扎禅师不合为婚主》是也，入水亦不透。"[27]张长史是唐代书家，其所写纸帖至北宋犹存。

以上说明福建在唐代已有造纸，福建学者认为是唐代初期由北方入闽军士在闽屯军定居后传授的可能性最大。[28]福建闽西纸乡流传宋朝名将杨文广的军队将中原造纸术传来福建的传说。[29]并且民间还有《杨文广平闽十八洞》的评话和章回小说。近年来经厦门学者考证认为，此小说是根据唐代河南固始人陈政、陈元光父子率中原府兵平闽开漳的历史编写的；而杨文广并未到过闽西。[30]

陈政是唐高宗总章二年（669年）入闽，死后由其子陈元光袭职。陈元光奏请在泉州与潮州之间增置漳州，他在任漳州刺史期间，兴办学校，开科取士，编写书籍。随同他入闽的五十八姓部将士兵也落籍漳州，将北方的生产技术与文化带给福建。陈元光开漳治漳二十五年，被后人称为"开漳始祖"[31]。

法戴仁曾测定部分敦煌遗书纸张的原料，他发现"写有道教符咒的伯希和P. 3810号抄本是竹纤维构成"。因而认为"这份写本来自离敦煌较远的地方"。[25]上海图书馆藏敦煌遗书812614号《隋人写经残卷》被鉴定是藤纸。[32]唐代藤纸生产于浙江、江西，竹纸生产于浙江、江西、福建与广东（见本章第一节李肇《国史补》所述）。敦煌遗书中的藤纸与竹纸是南方所产，说明唐代造纸术向南传播，既是南方发展文化教育的需求，也因为纸的用途扩大，中原用纸量增加；而南方造纸原料品种多，水力资源丰富，可以增产各类纸种供应社会需要，并在制造不同原料的纸张中也发展了造纸技术。

新旧《唐书》中有几则从南方运纸去京师长安的记载，既说明南方造纸产量、质量提高，也说明南北交通运输发达可以促使南方造纸发展而销向北方。

《旧唐书·韦坚传》记载：京兆万年人韦坚在唐玄宗天宝年间任水陆转运使，从南方江浙等地运输货物去长安，其中就包括宣城郡的纸笔。

《旧唐书·肖仿传》记载：唐懿宗时肖仿任广州刺史、岭南节度使，当时"南海地多穀纸"，肖仿想运一批穀纸回京给子弟缮写文史书籍，其子肖廪谏曰："此去京师水陆万里，不可露赍，当须篋笥，人观兼乘谓是货财，古人薏苡之嫌得为深诫。"即纸张要包装运输会被外人误认为货财，为避嫌疑而作罢。

《新唐书·食货志二》载：唐代后期平定朱泚之乱后，朝廷物资缺乏，唐德宗授意各地在常赋之外增加"进奉"，常州刺史裴肃进奉一批薪炭案纸，被提升为浙东观察使。

三、造纸术传向边境少数民族地区

隋唐两代对周边少数民族均采取和亲政策：隋文帝先后以宗室女大义、安义两公主嫁突厥（今西北边境里海以东、贝加尔湖以南）可汗；开皇中（589—600）又以光化公主嫁吐谷浑（今甘肃青海间）可汗的儿子。唐开国之初，也将公主出嫁突厥、吐谷浑等国。当时吐谷浑等并非唐王朝的威胁力量，和亲是为了和平缔交促进文化、经济与政治的交流。[33]实际上唐代皇帝李姓先世就有少数民族血统，李昞、李渊、李世民三代的皇后如独孤、长孙、文德等均属北方少数民族姓氏，



所以唐代的和蕃联姻政策极为自然。

《唐会要》卷六记载唐代和蕃公主共15人，嫁与吐谷浑、吐蕃、回鹘、契丹、奚、突骑施、回讫、宁国、松漠、饶乐等族首领（赞普、可汗或郡王）。贞观四年（630年），唐太宗还加封原来隋炀帝时下嫁高昌王文太的华容公主为常乐公主。[34]

唐代是我国历史上汉族与少数民族频繁交往时期，唐朝文武大臣中不乏少数民族。新旧《唐书》立传中已经汉化的少数民族人士有几十人，如鲜卑族的长孙无忌，契丹族的李光弼父子，于田族的尉迟恭，沙陀族的李克用父子，突骑施人哥舒翰，靺鞨族的李怀光等。[35]安禄山也是胡人，随母嫁突厥人。

隋朝时，西北羌族的一部分由青海进人西藏，建立了吐蕃国。《旧唐书·太宗纪》载：贞观十五年（641年）唐太宗以文成公主嫁给吐蕃领袖松赞干布，当时派江夏王李道宗护送文成公主到吐蕃。

《旧唐书·吐蕃传》载：贞观二十三年（649年），松赞干布派来使者，“请蚕种及造酒、碾硙、纸、墨之匠，并许焉”。当年唐太宗病亡，由继位的唐高宗派工匠，再次将养蚕、酿酒、碾硙、造纸和制墨等生产技术传授给西藏。

《新唐书·吐蕃传》载：唐中宗时，又以金城公主嫁与吐藩赞普尺带珠丹，中宗“赐锦缯别数万，杂伎诸工悉从”。又一次派去各业工匠。

苏易简《文房四谱·纸谱》[3]就曾引唐李肇《翰林志》记载唐代册封各少数民族官位诏书所用的纸：“吐藩及赞普书及别录，用金花五色绫纸，上白檀木、珍珠、瑟瑟、钿函、金锁钥；吐蕃宰相、摩尼师已下，书用五色麻纸；南诏及青平官书，用黄麻纸。”

中原的造纸工匠随带造纸器具，连同汉族纸文化成就的实物传入吐蕃，使西藏开始了造纸及以纸写经的历史。造纸工匠在世界高原就地取材，寻找新原料，曾经采用瑞香科植物三桠树皮、冬麻树、野茶树皮和一种灯台树皮；后来找到一种狼毒草的根，一直沿用至今，所造的纸不受虫蛀，使西藏大量佛经能保存至今。纸匠还采用当地的仙人掌捣汁作为纸药，用白土作纸的填料。从而发展了中原的造纸术。[36]

狼毒草（见图5-1及5-2），为一种瑞香科狼毒属植物，学名 Stellera Chaemuejasme，也称山萝卜、断肠草，有毒，产于西藏及云南的高山及草原地带。狼毒草的根部作分枝状，外部有一层较厚的韧皮层，纤维形态与树皮类的韧皮纤维相似，纤维细长柔软，平均约5~6 mm，宽度均匀，约10 μm，可用以造纸，纸张有天然的防虫作用，在云南、西藏都有使用，但产量不大。

西藏的藏纸在清代传到四川，清人查俭堂曾作《西域藏纸》诗加以赞扬，认为藏纸在质坚与色白上超过蜀纸。全诗录后：

蜀纸逊豫章，工拙奚足尚；结胎多糟粕，嘲诮实非谤。既失蔡侯传，更乏泾县匠；锦城学书人，握笔每惆怅。孰意黄教方，特出新奇样；白捣柘皮浆，帘漾金精浪。取材径丈长，约宽二尺放。质坚宛茧练，色白施浏亮。涅喜受喻糜，明勿染尘障。题句意固适，作画兴当畅。裁之可弥窗，缀之堪为帐。何异高丽楮，洋笺亦复让。国家盛声华，夷夏歌荡荡。佛国技艺能，无远不筹创。东土应夸观，颂美乌斯藏。[37]



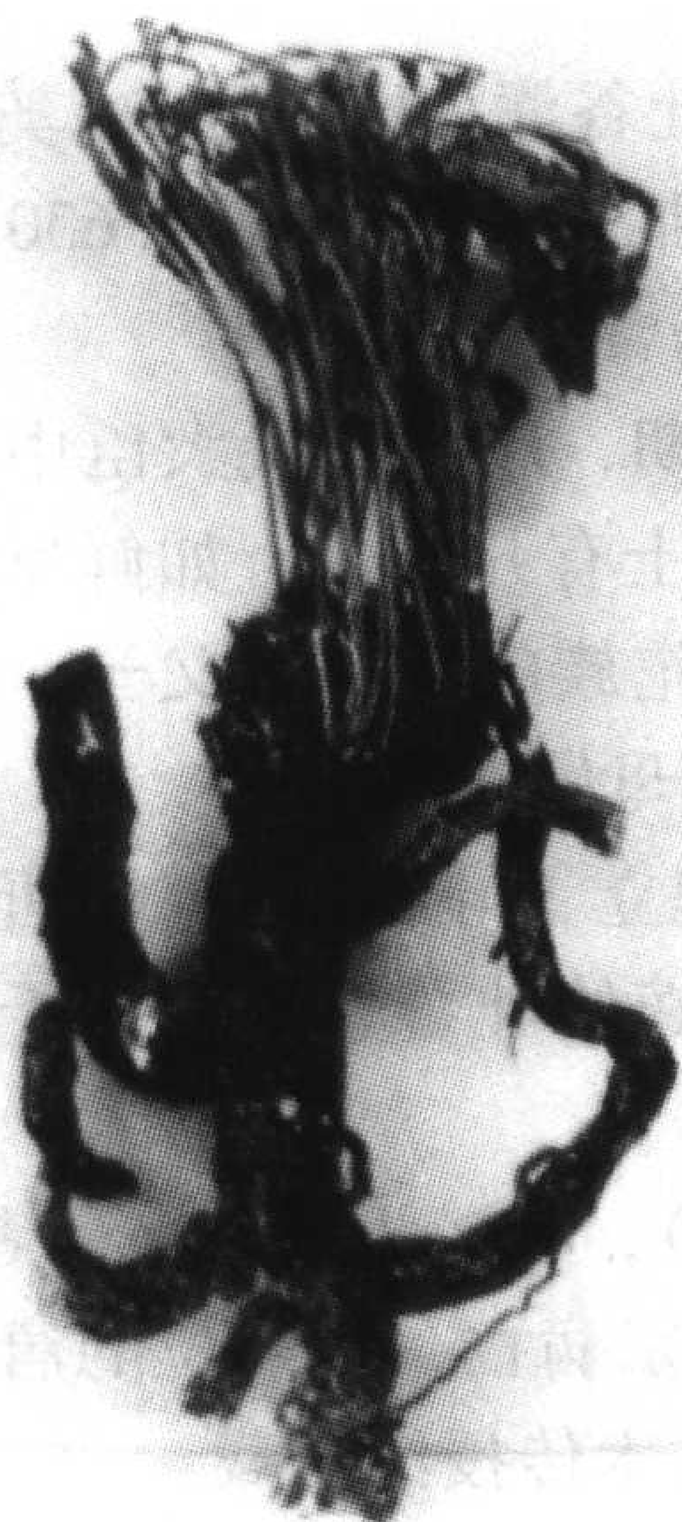


图 5－1 狼毒草



图 5－2 狼毒草根部的韧皮纤维 ×80

由于西藏缺竹，西藏抄纸恢复原始的麻布帘浇纸法，麻布帘一般长 3 m 左右，在小溪水面上浇纸。近代美国纸史学者大德·亨特曾在甘孜实地拍照藏纸制造过程。因为写佛经用纸要长而厚，可用麻布帘浇造厚纸，晒干揭下后用石块磨光纸面，可两面写字。浇纸帘张紧在木架上，放在小河边或沟渠上浇纸；可以数只帘架并排放入沟内，只需一两人操作，一次可造纸数张。[38]

在今新疆吐鲁番地区的古代回纥族（唐改回鹘，今维吾尔族）国家高昌国（555—640），在隋及唐初与中原文化交流频繁。《新唐书·回鹘志》记载唐代曾先后以宁国公主、咸安公主与太和公主等嫁给回纥的几位可汗，她们带去大量丝织品、金银器皿和各种工匠，汉人的文化、技术也传入回纥。

20 世纪 70 年代在新疆吐鲁番阿斯塔那地区古墓中出土大批高昌国时期的纸质文书，多数是用多层文书废纸制作纸帽、纸鞋、纸盔、纸靴等作为殉葬之用，由于当地气候干燥，这些文书残页保存至今。内容多为物料账册、户口课役文书、契约、信件等，其中记有年代者约在公元 367 年至 769 年之间，已被汇编成《吐鲁番出土文书》10 册出版。[39]

以新疆天山山脉为界，南疆用浇纸法，与西藏甘孜相似，帘用芨芨草编或麻布；北疆则用抄纸法。[38]

唐代西南的南诏国（今云南白族与傣族地区）文化渐趋发达，初期所用纸张与丝织品多来自四川。《新唐书·南诏传》及《旧唐书·崔宁传》记载：南诏早就企图从四川掠夺手工业及纺织业工匠自行制造。大历十四年（779 年），南诏王异牟“侵黎雅，叩邛郲关，令其下曰：为我取蜀为东府，工伎悉送逻娑城，岁赋一缣。”结果被唐德宗“发禁卫及幽州军以援东川，与山南兵合，大败异牟”。至大和三年（829 年），南诏王丰祐攻入成都，“乃掠子女工伎数万引而南……南诏自是工文织，与中国埒。明年上表请罪，比年使者来朝”。说明南诏攻四川目的在于



俘虏一批纺织与手工业工匠来传授技术。

南诏原来较落后，《新唐书·南诏传》称“农以木皮蔽形”。自从掠取四川工匠后，唐代白族制造的名纸有“漾共纸”，漾共为今大理市所属鹤庆县，后来鹤庆用构皮生产的白棉纸，质地洁白，细腻柔软。南诏在宋代称大理国，制造优质的“碧纸”；《云南通志》记载大理纸“有清水粉纸二色”。[40]

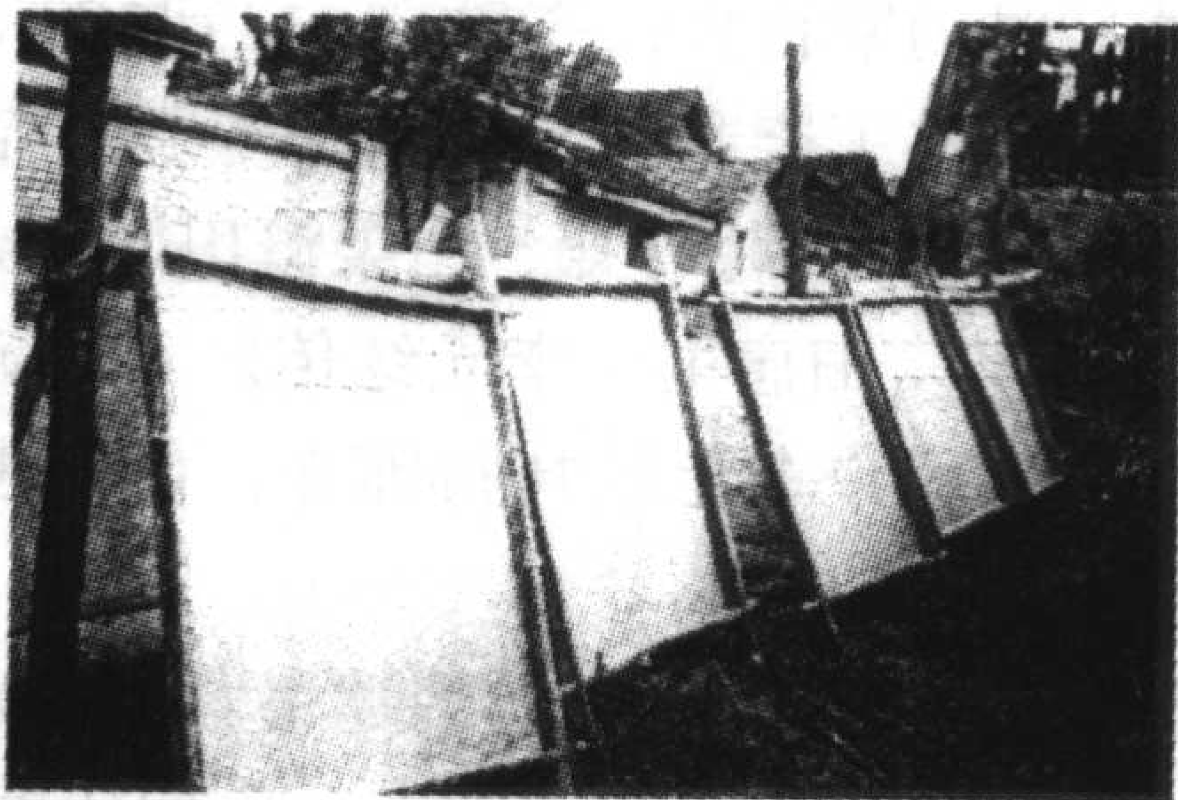
云南的傣族与纳西族后来也造纸，著名的古代《东巴经》用纸即为纳西族所制。至今耿马傣族佤族自治县的孟定镇芒团村、永德县的永康镇芒石寨傣族、丽江县大研镇的纳西族及西双版纳的傣族仍有以构树皮制造“白地纸”等，[40]仍用竹片所制框架上蒙以白布帘的浇纸法(见图5－3)。一般家庭造纸户要备纸帘约20只，浇好的湿纸晒干后才揭纸。丽江纳西族造纸则用竹帘抄纸，用野生苣根泡水为纸药。[41]

唐代中原与少数民族地区的交通条件也优于前代，《新唐书·地理志》记载唐贞元（785—804）时宰相贾耽《皇华四达记》载唐朝到边境和国外的主要道路有7条，在这些道路上设驿站，便于行旅及过邮。《新唐书·回鹘传》记载唐太宗时在去回纥道路上置有“过邮六十八所，具群马酒肉，待使客”。这些都有利于汉族与少数民族的文化与科技的交流。

唐初除了对国内少数民族友善安抚外，对周边各国也以广泛交往为主要政策。宋宋祁在续撰《新唐书·西域志》等四域列传中写有一段“赞语”称：“唐兴，以次修贡盖百余，皆冒万里而至，亦已勤矣！然中国有报赠册吊、程粮、传驿之费，东至高丽，南至真蜡，西至波斯、吐蕃、坚昆，北至突厥、契丹、靺鞨，谓之八蕃。其外谓之绝域，视地远近而给费。开元盛时，税西域商胡以供四镇；出北道者纳赋输台地广则倍此。此盛王之鉴也。”即与唐代交往并派使者修贡的国家达百余国，远及万里，朝廷对这些邻国册封、吊丧，向使者提供程粮传驿，虽然花了费用，却因此促进了西域的贸易，开元时期丝绸之路的胡汉贸易税赋收入就足以供给四镇的财政开支，因而称这种外交乃盛世良策。唐代西域胡商从中国输出的货物包括纸张，可以从丝绸之路遗址出土的残纸类似唐纸得到证明；[42]也可以从敦煌遗书中有梵文、藏文、粟特文、回鹘文、于阗文、龟兹文等纸本得到证明，[43]因而中国造纸术会在唐代西传乃历史之必然。



抄纸



晒纸

图5－3　云南少数民族（傣族）现仍用浇纸法造纸①

① 此图采自云南省造纸学会：《云南造纸工业史》，2002年。



四、唐代寺院经营造纸

北魏高宗拓跋濬接受沙门昙曜所奏，允许佛寺建立“僧祇户”，并准许将囚犯送佛寺服劳役耕种，称为“佛图户”，见《魏书·释老志》所载。

“昙曜奏：平齐户及诸民，有能岁输六十斛入僧曹者，即为僧祇户，粟为僧祇粟，至于俭岁，赈给饥民。又请民犯重罪及官奴以为佛图户，以供诸寺扫洒，岁兼营田输粟。高宗并许之。于是僧祇户、粟及寺户，遍於州镇矣。”

这种措施，以赈灾供佛输粟之名给了佛寺占有土地与使用廉价劳力从事生产的优惠。从敦煌藏书与吐鲁番出土文书的记载看，一直至唐代后期敦煌地区仍在实行寺户制，部分有水硙条件的佛寺从事造纸，仍有囚犯被发配参加包括造纸的劳役。尤其是公元781年至848年吐蕃占领敦煌时期，寺户制经营更带有吐蕃奴隶制度劳役的影响。[44]还实行由僧官统一管理诸寺劳役的制度。[45]

造纸以植物为原料，离不开种植的土地，造纸产量的提高决定于种植原料土地的扩大。隋唐时期除了藤、竹等原料尚在山林野生外，桑、麻、楮等传统原料均为人工种植的农作物。唐代土地制度处于从均田制向地主（寺院）庄园经济变化的历史时期，庄园占有土地的规模逐渐扩大，许多庄园从农业种植至农作物加工业、纺织业、榨油业、碾硙业及各种手工业与货殖业，几乎无所不具备。其中有的就包括寺院造纸业。

唐初印刷术已用于印刷佛像。如冯贽《云仙杂记》载：“唐初玄奘以回锋纸印普贤像，施于四众，每岁五驮无余。”[46]1907年英人斯坦因在敦煌石窟取去的雕印卷轴SP.002号《金刚经》，现藏伦敦博物馆，经文中有“咸通九年（868年）四月十五日王玠为二亲敬造普施”文字。[47]所谓“施于四众”、“敬造普施”必定是批量印刷，免费分发，用纸量很多，即佛教寺院当是用纸大户，唐代许多寺院自行造纸均与抄写印刷佛经有关。敦煌遗书中数量最多的也是佛经。现藏伦敦博物馆的雕印金刚经纸见彩版图贰。

宋苏易简《文房四谱·纸谱》载：“永徽（650—655），定州僧修德欲写《华严经》，先以沉香渍水种楮树……取之造纸。”[3]定州就在原来北魏版图之内。

唐代许多寺院都有水碓，既可加工粮食，也可捣纸浆。《旧唐书·狄仁杰传》载：武后时的宰相狄仁杰就曾说当时的寺院“膏腴美业，倍取其多，水硙庄园，数亦非少，逃丁避罪，并集法门”。唐李吉甫《元和郡县图志》卷一载，雍州长史长孙祥上奏说：“往日郑、白渠溉田四万余顷，今为富僧大贾竞造硙碾，止溉田一万余顷。”[4]《旧唐书·李元纮传》载：武则天死后，其女太平公主与僧寺争夺碾硙，被雍州司户李元纮判归佛寺，可见唐代寺院已成为僧侣地主，是碾硙业主要经营者。

斯坦因编号S.0542敦煌遗书背面《戌年六月十八日诸寺丁口车牛役部》中登录沙州十三所寺院丁口191人，包括从事耕种、粮食加工、碾硙、酿酒、畜牧、修水利、造纸及各种手工活共40多种劳役，其中尚有“守囚”官差，应理解为是看管参加劳役的囚犯。据敦煌学者姜伯勤考证：戌年是公元818年（唐宪宗元和十三年）。[44]

《役部》中记录的看硙工7人分属于5个寺院，说明只有这5个寺有水硙，其



中灵图寺有纸匠葵曹八（又作葵朝八），即此寺有造纸。列上名单的灵图寺丁口有22人，其中包括“守囚”6人。另有与《役部》相贴连的文书《沙河诸寺寺户妻女名簿》及S. 5677背面僧尼籍资料之记载统计，灵图寺寺户丁口15人，妻女14人，另有记载灵图寺僧数37人。[44]

手工造纸工序繁琐，只有纸匠一人是无法开工的，但《役部》并没有记录参加劳役的囚犯，即只列寺户（僧祇户）丁口名录，而不列囚犯（佛图户）；但从守囚有6人之多，估计服役囚犯不在少数。

唐代对囚犯、俘虏与籍没为奴者发配作坊服劳役，《旧唐书·李暠传》载：“先时西京叛乱，前后经略使征讨反者，获其人皆没为官奴婢，配作坊重役。”唐代佛寺中除僧尼外，还有众多奴婢劳役。《新唐书·食货志二》载：“武宗即位，废浮图法，天下毁寺四千六百……籍僧尼为民二十六万五千人，奴婢十五万人，田数千万顷。”可见佛寺占用奴婢之多。

《旧唐书·罗让传》载：“有以女奴遗让者，让惨然焚其券书，以女奴归其母。”而《太平御览·人事部奴婢》条则称：“让惨然焚其丹书，以归其母。”据历史学者考证认为：古代登记奴婢名册的籍称为丹书，买卖奴婢所立的契约称为券书。[48]

S. 0542与S. 5677文书只登记寺户工匠、妻女与僧尼而没有登记囚犯，可能是囚犯另有丹书名册，并未藏入敦煌藏经洞内。敦煌地区的水硙可供出租，租税称硙课，敦煌藏书中有发现硙户租契与硙课收支账目，租税可收被加工的实物。S. 5753敦煌遗书《癸巳年正月以后某寺两轮硙课等入历》中记载两轮水硙年收入“叁佰壹硕陆斗斛斗纸布什物等[44]”说明水硙曾用于舂捣纸浆。

敦煌石窟中敦编莫高窟第196窟的题名供养人多为何姓子孙，其中有题名“故父纸匠都料何员住”及“故弟子纸匠何员定”。[49][50]此窟通道画有索勋父子像，索勋任敦煌归义军节度使在唐景福元年至乾宁二年（892—895），此崖建成应在此时。“都料”是唐代各业高级工匠的称呼，有组织与指挥施工制造的能力，类似现代的技师。唐柳宗元《梓人传》（梓人是建筑房屋的技术人员），描写梓人杨潜承建裴封叔住宅与京兆尹官署中指挥众多工匠施工的出色表现，文中最后称：“梓人，盖古之审曲面势者，今谓之都料匠云。”[51]说明何员住是敦煌的高级纸匠，死后其子为他在敦煌石窟中设一供养龛位。该纸匠的造纸年代当在吐蕃占领后期至张议朝起义初期之间。手工造纸时代造纸匠多由家族世代相传，何姓子孙当时很可能尚在敦煌继续从事造纸。莫高窟196窟有两位纸匠被供养可资证明。

斯坦因认为：敦煌藏书中的藏文写卷大部分（甚至全部）都是写于吐蕃占领时期（781—848），[52]因此这些写卷的纸都应该是包括灵图寺所制造的纸。因为当时吐蕃与唐王朝处于敌对，不可能从中原购买纸张，也不可能从西藏本土远途运输。

这一时期佛寺所造的纸包括细薄（供书写作画）与粗厚（供杂用）两种纸。纸张的领用要经过请领登记。P. 4640《唐己未年至辛酉年（899—901）归义军衙内破用布、纸历》文书中有：“（己未年十二月十六日），支与作坊司画钟某细纸两帖，粘灯笼粗纸拾张。”“（庚申年三月十四日），支与作坊粗纸壹帖。”[44]



将囚犯分配造纸劳役的史实，可以从吐鲁番出土编号72TAM167：3唐代文书残纸写有“当上典狱配纸坊驱使”得到印证[53]（驱字在残纸中写成古字駈）。在阿斯塔那出土的高昌义和二年（615年）残纸上还有“纸师隗显奴”等字。[54]

吐鲁番地区唐代属西州，20世纪初，日本人大谷光瑞等从吐鲁番窃往日本的文书中也有领用纸张的文书。如：唐开元十六年（728年）五月，河西市马使米真陁呈西州都督府的牒（报告）请求发给“案纸二百张，次纸一百张，笔二管，墨一挺”等，都督楚珪批示说：市马使是买马，不合请纸笔，无体制可依。并且说，前市马使麹中郎就没有请过纸笔；买马用纸应该自供（购）。唐开元十六年八月，兵曹府杜成请求发给案纸500张，而楚珪则批准发给了。当时的纸张只许用于朔方远奏、敕令等文牒之用，属河西节度使西州都督府统管物资，下级申请领用均有体例。[55]上述的案纸和次纸就相当于敦煌文书中的细纸和粗纸。

中唐以前，佛教寺院对我国的造纸与印刷术的发展作出过贡献。但由于中唐以后，土地兼并加剧，寺院成为“逃丁避罪，并集法门”之地，佛寺与僧尼数量激增，过着收租与寄生生活者过多，不利于皇朝经济收入，唐代大臣中历来就有禁止佛寺发展的主张，《旧唐书·辛替否传》载：辛替否鉴于“盛兴佛寺，百姓劳弊，帑藏为之空竭”，曾上疏称：“当今出财依势者尽度为沙门，避役奸讹者尽度为沙门”，“十分天下之财，而佛有七八。”终于导致唐武宗会昌五年下诏毁佛打击之后，寺院占有的田园水硙与劳动力大为减少，所经营的造纸业也转为纳税户。唐代后期及五代之后，记载寺庙与僧人造纸者已不多见。

第三节 隋唐纸的用途与品种增多

一、文化用纸

本时期文化纸的用途已从书写扩大到绘画、摹搨、拓印、裱背与印刷，并且出现了最早的报纸“开元邸报”。民间普遍流行名帖，诗人则竞相制造与使用各种经过加工的笺纸。

唐代称抄制后未经加工的纸为生纸，经过黄蘗染黄、施胶上矾、染色涂布、浆捶涂蜡等不同方法加工的纸称为熟纸。将大幅纸裁小专用于写诗并进行艺术加工美化的笺纸为文人所通用。生纸在造纸产地制造后，熟纸则由另外的专业户加工或用户自行设计制造。唐代忌用生纸，明李日华《六研斋笔记》载：“唐人用纸有生熟二种，熟者研妙辉光，生者不经洮汏，粗涩碍指，非丧中不敢用。韩昌黎曾上陈给事书，急于自解，遂用生纸；书尾仍叙仓促不能复俟更写之意。”[56]

唐代不同用途的文化纸有不同加工方法，朝廷文书需要归档及佛寺写经藏经均多经过黄蘗染黄。《新唐书·百官志》记载朝廷弘文馆有熟纸装潢匠8人，后代所称装潢之名即始于纸张之潢化。临摹古人字帖则用硬黄纸。一般先用生纸拓碑与裱背后再加工成熟纸保藏。最流行与常用的笺纸是染成红色，文人几乎家家必备。皇家用纸有在纸面洒金粉涂布的金花笺纸[57]。佛教重要佛经用纸有在纸面涂满金银粉屑者，唐释道世《法苑珠林》称：“震旦国人书《大毗尼藏》及《修多罗藏》，银纸金书，金纸银书。”[58]这种涂满金银屑的纸面已不适于用墨写，也要



用金银粉调胶书写。

唐代纸的产量品种之多满足了当时文化繁荣的需求，博得许多文人的赞美。《全唐诗》中李峤有咏纸诗："妙迹蔡侯施，芳名左伯驰。云飞锦绮落，花发缥红披。舒卷随幽显，廉方合轨仪。莫惊反复字，当取葛洪规。"[59]文嵩以纸拟人，作《好畤侯楮知白传》曰："楮知白（指楮纸），字守元……中常侍蔡伦搜访得之于耒阳，贡于天子。天子以其明白方正，功业昭著，封好畤侯。"[60]唐冯贽《云仙杂记》戏称："薛稷又为纸封九锡，拜楮国公，白州刺史、统军万字军，界道中郎将。"[46]唐人诗文中对纸的美称，有的并非真有其纸，如孟郊诗称纸为云霞片，元稹诗称纸为玉叶，有可能是形容词。

（一）文书

官方文书用黄纸始于南北朝，唐代则分为黄麻与白麻两种。《唐会要·翰林院》载："凡赦书、德音、立后、建储、大诛讨、拜免三公宰相、命将，并用白麻。"[34]李肇《翰林志》称："凡慰军旅用黄麻纸"；"唐中书用黄白二麻为纶命，其后翰林专掌白麻，中书独得用黄麻。"[61]麻成为朝廷文书的专称，中书舍人起草文书也称草麻，宣布朝廷命令称宣麻。

唐代文人称朝廷任命书为黄纸或黄麻者甚多，如包佶诗："诏驰黄纸速"；[62]刘长卿诗："拜手卷黄纸"；[63]窦巩诗："黄纸初飞敕字来"；[64]李嘉祐诗："自叹未沾黄纸诏"；[65]白居易诗："白麻纸上书德音，京畿尽放今年税。"[66]杜甫诗："紫诰仍兼绾，黄麻似六经。"[67]从白居易诗可知，当时减免税赋的诏书是写在白麻纸上。

当时文书是卷轴，所以纸要厚，并加工成熟纸，便于卷舒运递及长久保藏。文书单面写字，所以送达或归档失效后，反面就被人利用来再书写，如抄书及后来的印书。吐鲁番出土的文书就是被人翻过来利用制造殉葬的纸帽、纸鞋，其背面所保存的文字则成为珍贵的史料，尤其是文书都有年月记载，其纪年断代正确。

唐代从中央到朝廷至基层政权，每年在田赋、户籍、徭役、税收及财物开支等经济方面形成的纸本文书凭证也耗用大量纸张。从敦煌、吐鲁番遗书中发现此类文书数量不少。基层单位申请领取笔、墨、纸等用品的文牒，[68]边防驿置开支马料的账历，[69]及发给外出人口的过所（通行证）[70]等都有纸文书实物出土，已有中外学者据此研究唐代的经济史。

唐代过所是证明出行人身份与合法出行的文件，并在沿途设卡稽查。其目的在于保持编户稳定，防止逃户、逃兵、逃奴、逃犯与拐卖人口，以保证国家赋役与兵役。由于唐代中期均田制与府兵制的崩溃，外出雇工与人口流动频繁，加上全国交通方便，朝廷允许人口流动而防止脱籍。这种政策措施促使工商业兴起，有利于技术交流与货物流通，对造纸术的传播与纸张产品的运输销售均有利。

《吐鲁番出土文书》第十册有唐天宝、上元、宝应、大历、永泰等年间的收支钱粮与课税的残账。[71]说明唐代政府与民间用于田赋租契账目所用纸张耗用甚多。[72]

据《唐会要》卷五九"度支员外郎"记载，"开元二十四年（736年）三月六日，户部尚书同中书门下三品李林甫奏：租庸丁防和籴杂支春采税户税草诸色旨



符承前每年一造，据州府及诸司计纸当五十余万张，仍差百司抄写，事甚劳烦。”[34]

据《通典》卷七“历代盛衰户口”记载天宝十四年应课户 5 349 280 户，若按每户一张纳税通知计算也要 500 多万张纸。《通典》卷四十“职官二十二”记载：开元末年京官共 2 620 员，京城还有“内职掌”35177 名，[11]若靠这些人去抄写纳税通知与凭证，确实“事甚劳烦”。

（二）诗笺

唐代科举要考试作诗，《近事会元》载：“唐明皇天宝十三载（754 年）八月，上御勤政楼试四科制举人，策外加诗赋各一首，自此始也。”[73]所以文人人人要会作诗，小幅诗笺乃应运而生。因为诗是文学作品之精华，代表作者的文才水平，唐代未曾考上科举者往往向考官呈送诗作作为敲门砖，以求赏识，所以力求诗句、书法与笺纸三者俱佳。讲究诗笺之美观成为唐代文坛的风气。

最普通的诗笺为红笺，以后发展成彩笺、花笺、鱼子笺、云形花纹笺、水纹笺等等。制造诗笺者往往在一叠诗笺中有不同花色，争奇斗艳，形成五色笺、十色笺、七香笺等等名称。

《全唐诗》中有红笺、花笺、彩笺等之句甚多：如程长文诗：“红笺草隶恰如飞”；[74]晁采诗：“花笺制叶寄郎边”；[75]温庭筠诗：“雷电随神笔，鱼龙落采笺”；[76]白居易《霓裳羽衣歌》：“四幅花笺碧间红，霓裳实录在其中”[77]等。白居易的四幅花笺应是碧红相间的不同花色。

在一批诗笺作品中纸的花色图案各不相同，成为唐代诗笺的社会需求：如章孝标《观草书》：“五花笺上黑龙飞”；[78]杨巨源《酬崔驸马惠笺百张兼贻四韵》诗句：“百张云样乱花开，七字文头艳锦回。浮碧空从天上得，殷红应自日边来。捧诗价重凌云叶，封裹香深笑海苔。满箧清光应照眼，欲题风韵愧无才。”[79]诗意中所称崔驸马所赠百张诗笺，其花色就是各不相同，既有浮碧，又有殷红，使人眼花缭乱。作者认为这些笺纸只应皇家才有，应代表唐代笺纸艺术加工的最高水平。只可惜唐代笺纸各种加工方法没有文字传留下来，只有一些笺纸加工靠人传授，直至明代高濂《遵生八笺》中才有一些记载见本章第五节所述。

唐代皇家所用诗笺不惜造价。《全唐诗》载：“明皇与贵妃赏芍药于沈香亭，命梨园李龟年持金花笺，宣赐李白进清平调词。”[80]《全唐文纪事》引《大唐新语》载：唐玄宗时，张说等大臣献诗，玄宗“自于五色笺八分书之”[81]。

（三）书画

唐代之前绘画多为绢本，唐代出现纸本画，尤其是画家均用纸作为粉本起草画稿。唐代书法则多数用纸本。

据宋米芾《书史》“宝章待访录”记载的唐纸本字帖，其中麻纸者有：欧阳询《卫灵公天寒凿地帖》，颜真卿《踈拙帖》真字。黄麻纸者有：欧阳询《孝经》草书，杨凝式小字，辩才弟子《千文》草书，唐人临智永《千文》。白麻纸者有：智永《归田赋》真草，《峡州别驾帖》，李邕《多热要葛粉帖》。楮纸者有：怀素草书二幅，颜真卿《送辛子序》《乞米帖》《顿首夫人帖》《郭定襄争坐位帖》《祭叔濠州使君文》，张长史《季明贺八清鉴帖》及《虎儿》等三帖，唐僧高闲《千文》



草书。韩择木八分书，欧阳询《荀氏汉书》小楷楮册，唐临智永《千文》。粉蜡纸有：褚遂良《枯木赋》及其搨书，智永《千文》及其搨书，唐人双钩摹本《王右军兰亭集序》。碧笺者有：欧阳询《草圣》四幅，李邕一帖，苏文才收《文殊》一幅。另外有唐人摹《王右军裹鲊帖》两幅是冷金硬黄纸，一幅是薄楮纸；唐人伪作晋人字帖是薰纸，色上深下淡。《书史》中形容王右军《笔阵图》“纸紧薄如金叶，索索有声。”[82][83]

宋岳珂《宝真斋法书赞》记载所见唐代字帖有：唐摹王右军《留女帖》，纸类似唐硬黄纸。唐摹褚遂良《枯木赋》，为粉蜡纸搨书。唐摹智永《千文》真草三本，有米友仁跋鉴定分别为楮纸、粉蜡纸与黄麻纸。唐人摹王右军《转胜帖》，有米友仁跋鉴定为冷金纸，“方未褾时，策策如银叶声，薄类蝉翼”[84]。

敦煌学者姜亮夫曾在巴黎见过被伯希和携往法国的唐代硬黄纸文书，他称“硬黄纸很硬健，直到现在，得到的敦煌卷子，还能从纸的响声上区别开来”[85]。可见米芾与岳柯所形容的“索索”与“策策”响声确为唐代硬黄纸特征。

唐代纸本字画除了敦煌遗书经过800多年封藏于藏经洞的大量实物外，仍有不少被世人代代珍藏而传留至今的珍品藏世，如1972年在武汉发现唐摹·怀素《食鱼帖》，草书，麻纸29 cm×51.5 cm，并有北宋吴喆题跋。[87]（见图5－4）



图5－4　唐摹·怀素《食鱼帖》采自文献[193]

据清钱泳《履园丛话》记载：唐代书画有唐玄宗《鹡鸰颂》为白麻纸本，高七寸八分，长五尺八寸，纸凡四接，歧缝内俱有开元二字小印。唐开元二十六年，玉真长公主奉敕写《灵飞经》43行墨迹，计685字，细麻纸本。唐徐季海书《朱巨川告》，白麻纸本，高八寸五分，长五尺八寸六分，计32行字。[86]

据台湾故宫博物院的《故宫书画录》中所载现存唐代纸本画有：卢鸿《草堂十志图》294 cm×600 cm，吴道子《宝积伽罗佛像》114.1 cm×41.1 cm，韩干《洗马图》30.5 cm×37.7 cm，刁光胤《写生花卉册》10幅各22 cm×36 cm等。[88]

北京故宫博物院收藏有一幅十分珍贵的唐韩滉纸本设色画《五牛图》，[89]纵20.8 cm，横139.8 cm，是一幅标志着我国唐代绘画与造纸达到高度水平的优秀作品（见彩版图贰），其纸质情况详见本章第五节。

唐张彦远《历代名画记》记载韩干画马体形肥大，有人讥为“画肉不画骨”，实际上韩干是以唐玄宗内厩的马写生，因为“玄宗好大马”[90]，所以韩干画的马肥大。唐朱景玄《唐朝名画录》记载：韩干曾对唐玄宗说：“臣自有师，陛下内厩之马皆臣之师也。”[91]《能改斋漫录》引《明皇杂录记》称：“上（玄宗）所乘马有玉花骢、照夜白。”[92]即藏世的韩干《照夜白图》是玄宗御马名“照夜白”的写生图。

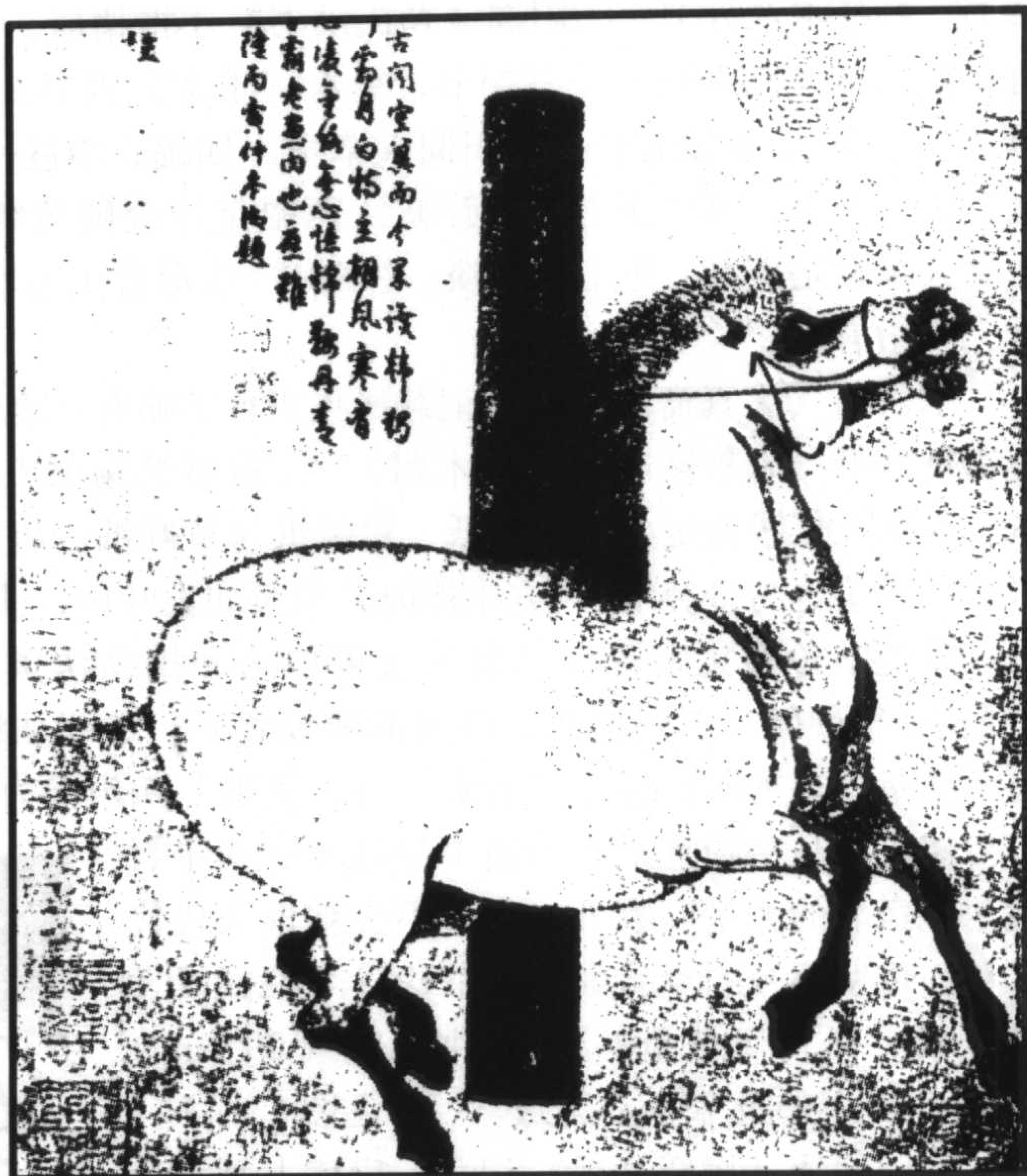


图 5－5　唐韩干《照夜白图》，引自文献[193]

此图现藏美国大都会博物馆，为纸本墨笔画，纵 30.8 cm，横 33.5 cm。它是我国古代鞍马绘画中的精品，（见图 5－5）。

用纸画粉本早在晋代就有了。唐贞观十三年，中书舍人裴孝源《贞观公私画史》记载隋朝官藏东晋画家顾恺之（约 345—406）的《司马宣王像》与《谢安像》是白麻纸画。宋李方叔《德隅斋画品》记载：梁元帝萧绎（552—554 年）称帝前任荆州刺史时，所画《番客入朝图》是粉本画。米芾《画史》记载：润州节推庄鼎收藏了六朝无名氏的麻纸画《尔雅图》等。

上述各书记载唐代粉本有《丁简公家凌烟功臣图》《孔子七十门人小样》及无名氏麻纸画《杨子云像》；唐翰林学士朱景玄《唐朝名画录》记载画家周昉画独孤妃时“按曲图粉本”；吴道子写生画嘉陵江山水图时自称“臣无粉本”。[89]

（四）摹搨与拓印

在纸发明之前，文字载体中的钟鼎碑印等的文字是凹凸的，以雕刻模铸的方法制成。由于载体材料耐久，可传留至纸发明之后供后人拓印。东汉以后又兴起刻石立碑之风，朝野各种社会活动，通过名人书法文章记载树立于各地，拓印碑文成为印刷术的起源。在后代印刷、照相、复印等复制方法先后问世之前，古人还对名人书画采用过临摹方法。临摹与拓印的发展则建立在纸墨印泥等材料的发展上。

南北朝时称摹（或模）为搨，南朝梁中书侍郎虞龢《论书表》云：“由是搨书悉用薄纸，厚薄不均，辄好皱起。”[93]北魏郦道元作《水经注》时，记录他所见二百多块碑文，当时无拓印记载。[94]《隋书·经籍志》已著录《秦皇东巡会稽刻石文》、东汉蔡邕书写的碑刻《熹平石经》三十四卷及魏《正始石经》一十七卷，究竟是抄录摹搨还是拓印有待探讨。

《新唐书·百官志》载：“宫中集贤殿书院有搨书六人。”何延之《兰亭记》记载唐太宗得到王羲之《兰亭序》后，“帝命供奉搨书人赵模、韩道政、冯承素、



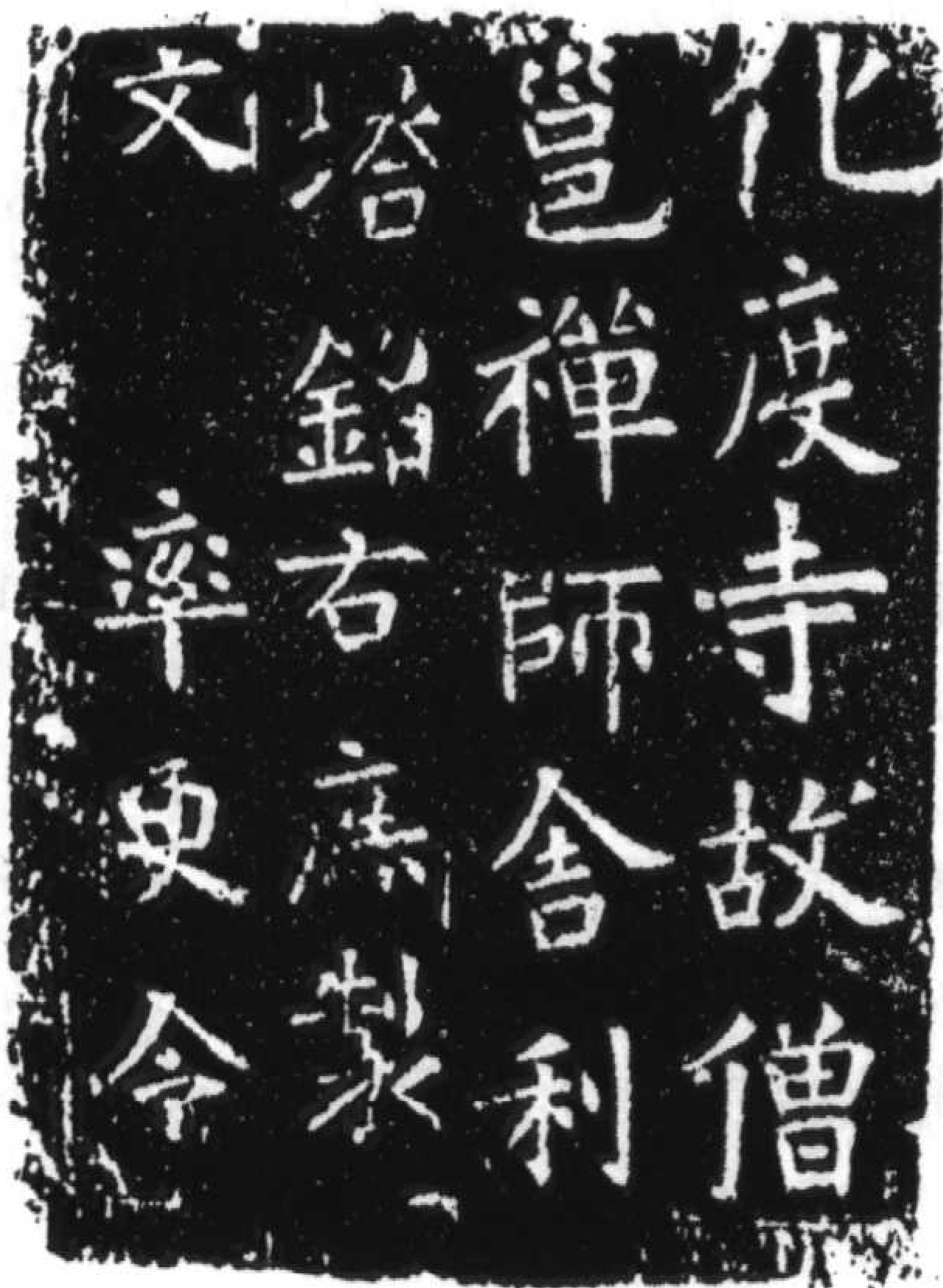
诸葛贞等四人各搨数本，以赐皇太子、诸王、近臣”[95]。

唐武平一《徐氏法书记》载：唐太宗“尝令搨书人汤普等搨兰亭赐梁公房玄龄已下八人。普彻窃搨以出，故在外传之。”[96]流传至今的王羲之父子字帖，几乎都是唐代人摹搨的。宋赵希鹄《洞天清录·古汉墨真迹辨》称：“今世所有二王真迹，或有硬黄纸，皆唐人所仿书，非真迹也。”[97]

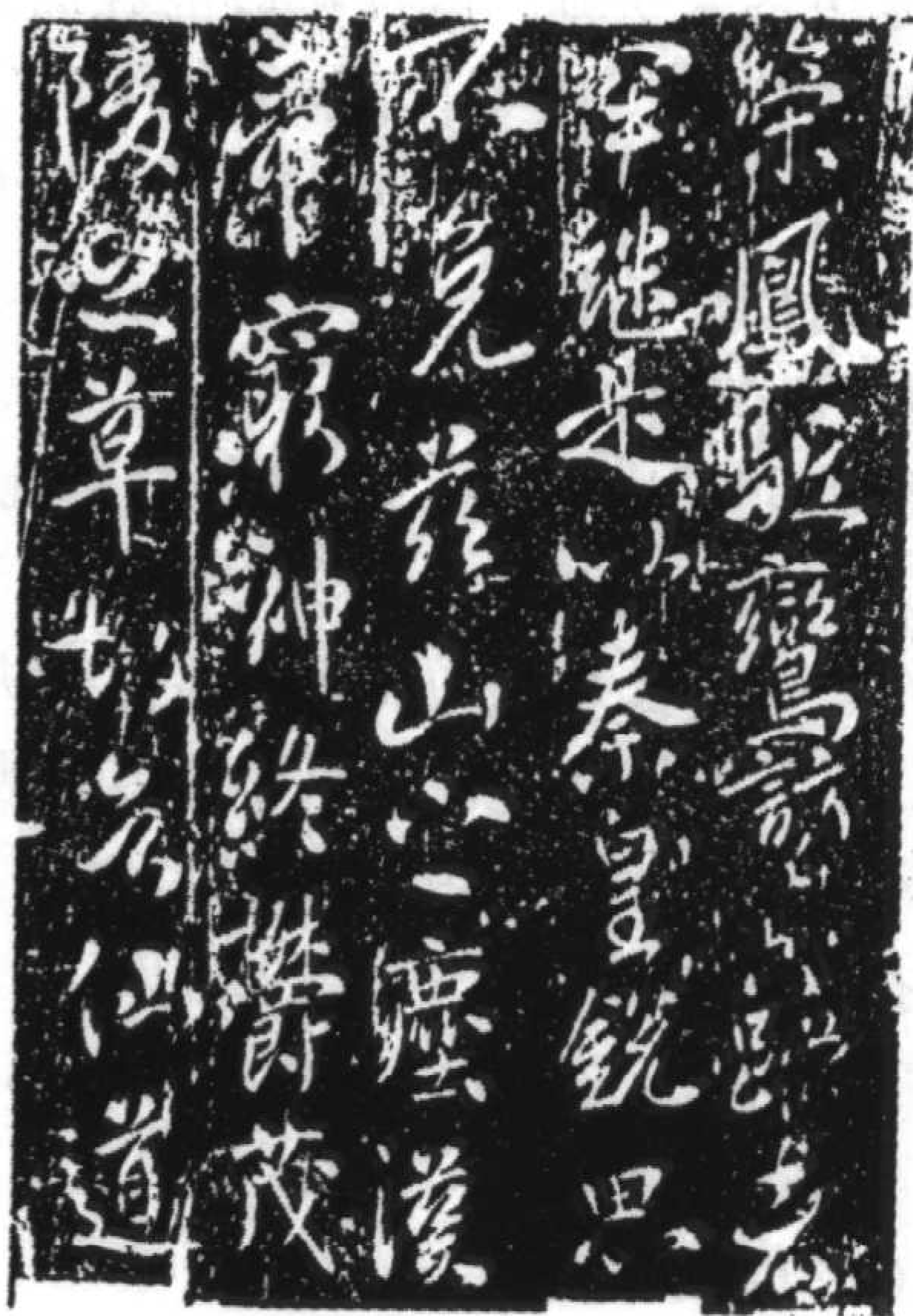
对图画也可以摹搨，唐·张彦远《历代名画记》载：“好事家宜置宣纸百幅，用法蜡之以备摹写（注：顾恺之有摹搨妙法）；古时好搨画十得七八，不失神采笔踪。亦有御府搨本，谓之官搨。”[98]这里所称宣纸是指唐代产于宣州的楮纸，现在所称宣纸产地是泾县（唐时属宣州）明清时期用檀皮与稻草配制书画纸（见本书第七章）。

唐代对碑文已用拓印方法，韦应物（737—786）《石鼓歌》：“令人濡纸脱其文，既击既扫白黑分。”[99]非常形象地描写将纸沾湿贴在石碑面上经过椎打与刷擦而显出黑底白字的工序。当时的拓本叫脱本或蜕本，正式称打本。西安有唐代尊胜陀罗尼经幢，最后刻有“元和八年八月五日女弟子那罗延建尊胜碑打本散施，同愿受持”[100]。

敦煌藏经洞遗书中保存3种唐代拓本，即伯希和编号P.4508唐太宗书刘瑕《温泉铭》，P.4510欧阳询书《化度寺邕禅师舍利塔铭》残本（见图5-6），P.4503元和会昌间柳公权书《金刚经》。[101]敦煌藏经中最晚的年代是北宋天圣八年（1030年），即拓本的年代当在中唐至北宋之间，对其用纸未加鉴定。据见过《柳书金刚经》拓本者称：“此唐拓纸墨如新，光彩焕发，首尾完整，尤可矜贵。”[102]唐代摹搨用硬黄纸，拓印用皮纸。这类纸将在第六章内叙述。



唐欧阳询书《化度寺邕禅师舍利塔铭》拓本（P.4510）



唐太宗书刘瑕《温泉铭》拓本（P.4508）

图5-6　敦煌藏书的唐代拓本

（原刊《敦煌研究》1991年4期郑汝中《敦煌书法管窥》插图）



（五）印刷

在纸面上印字始于古代官吏的佩印。周秦汉各代官吏以不同材料与形制的佩印表明身份，材料有金、玉、锡、铜等；后来民间庶民也有佩带私印者，材料扩大有石、陶、骨、木、铅等，殉葬之印多用陶、泥等制成。纸发明之前，佩印是印在封泥上。纸发明之后改为以朱砂印泥印在纸上，后者一直延续至今，将印章上文字刻成反文，印在纸上就成了正体字。初期雕版印刷就是印章的扩大。唐玄奘印普贤佛像[46]就是在一张纸上重复印以同样的佛像。

学术界多数认为雕版印刷起源于唐代。但对于唐贞观十年（636 年）唐太宗刊行长孙皇后《女则》是否印刷之始尚有不同看法。印刷史学者张秀民有《论雕版印书始于七世纪唐初贞观说》。[103]潘吉星也认为“590 至 640 年这 50 年间可能是导致早期印刷品出世的关键时期”[104]。1966 年 10 月 13 日在韩国庆州（新罗王朝故都）修复佛国寺释迦塔二层舍利洞内发现的《无垢净光大陀罗尼经》12 张黄色楮纸。两种经文均为唐代楷书汉字。其中出现了武则天称帝时制造的新字，因而被断代为武周长安四年至玄宗天宝十年（704—751 年）所印。[105]

对这一发现曾引起中韩学者的讨论，但多数学者认为朝鲜半岛在唐初尚缺乏雕印书本的历史条件。张秀民有《南朝鲜发现的佛经为唐代印本说》。[103]因为唐宋时期皇朝曾多次将刊印的佛经赠送周边国家及少数民族，使上述经文被埋藏至今。藏于俄罗斯的敦煌遗书编号“俄д×02880”的《唐大和八年甲寅岁（834 年）具注历日》比藏在英国的《唐咸通九年（868 年）金刚经》（斯 P002 号）提前 34 年。[106]

1944 年在四川大学校内修路时发现唐墓内的梵文《陀罗尼经》。后者载有成都府龙池坊卞家所刻，因成都改府在唐至德二年（757 年），刻本当在此之后，现藏四川博物馆。[107]该经既为成都所印，则用纸当为四川所产。唐柳玭《家训》序言称在蜀时尝阅书肆，已见字书小学率为雕本印纸[108]。元稹在答白居易的诗中注语称：“乐天先有秦中吟及百节判，皆为书肆市贾。”题其卷出《白才子文章》[109]。后人认为元白诗可能被商人印刷出售。

唐代印书以佛经、历书为主要批量大的印纸，以扬州、益州为盛。四川为了印书，以益州麻纸（或称蜀郡麻纸）就地取材。835 年四川地方官冯宿奏禁民间印时宪书，《旧唐书·文宗纪》载太和九年十二月二十九日“敕诸道府不得私置历日板”。说明唐代官方在推广印刷方面思想保守，对唐代印刷业的发展有所影响。其次由于唐代印书还是用皮纸与麻纸，成本较贵，所以印刷业方兴未艾，规模不大。宋沈括《梦溪笔谈》称：“板印书籍，唐人尚未盛为之。”[110]到了五代宋朝，不再禁止官私印书，并且大量使用竹纸，才使印书业与竹纸相互促进，印本书才逐渐取代了手抄书本。

（六）纸名帖

纸名帖即现代的名片，源于简牍时代的名刺（或称谒）。唐代随着诗笺的盛行，纸名帖也成为文人与上层社会的礼仪用品，诗笺与名帖成为文人登门求谒官吏名流的敲门砖，竞相采用优质美观的纸张。

宋孔平仲《孔氏谈苑》称：“古者未有纸，削竹木以书姓名，故谓之刺。后以



纸书。唐李德裕为相，极其贵盛，人之加礼，改具衔候起居之状，谓之门状。"[111]即唐代又从名帖发展成门状，加上问候起居的礼仪恭维文字。

宋王辟之《渑水燕谈录》载："国初袭唐末士风，举子见先达，先通笺刺，谓之请见。既与之见，他日再投启事，谓之谢见。又数日，再投启事，谓之温卷。或先达以书谢，或有称誉，即别裁启事，委曲叙谢，更求一见。当时举子之于先达者，其礼如此之恭。"[112]说明名帖在唐代已发展成一类繁琐的文书。

随着唐代各色笺纸的流行，纸名帖也逐渐采用彩色笺纸。《云仙杂记》载：唐代长安有一平康坊为妓女所居，每年有新科进士"以红笺名纸游谒其中"。[46]新科进士居然持名帖去拜会妓女，则社会上名帖早已滥用。宋苏易简《文房四谱·纸谱》载："唐宣宗雅好文儒。郑镐知贡举，忽以红笺笔札一名纸曰：'乡贡进士李（御名）'以赐之。"[3]皇帝自写名帖赐予臣子为史书所仅见，由于上行下效，唐宣宗时纸名帖盛行。

名帖既成为求人的敲门砖，就会伴随而来不正之风。唐代文人刘鲁风在江西投所知，为典客（即门吏）所阻不予通报。因赋一绝曰："万卷书生刘鲁风，烟波万里谒文翁；无钱乞与韩知客，名纸毛生不为通。"[113]即唐代投递名帖已需向门丞送钱，否则不与转递。因为唐代名纸用韧皮原料长纤维造纸，如果打浆度不高，名纸在行囊中几经摩擦则纸面起毛。后人就以"名纸生毛"作为投递名帖屡被谢绝，怀才不为人接纳的专用语。

（七）纸屏风

唐代上自皇帝，下至仕宦之家，将诗词与书帖制成纸屏风甚为流行，便于供人阅览、赏玩与抄录、流传以示风雅。因而纸屏风功用虽为居室屏障，但其纸却属于书画一类的文化用纸。

唐张彦远《法书要录》卷四"唐朝叙书录"载："贞观十四年四月二十二日，太宗自为真草书屏风以示群臣，笔力遒劲为一时之绝。"[114]同书卷三"唐徐浩古迹记"载："唐中宗时中书令宗楚客奏事承恩，乃乞大小二王真迹，敕赐二十卷，大小各十轴；楚客乃装作十二扇屏风。"

白居易经常将他与元稹唱和的诗题写在纸屏上，任凭访问者抄录而传向社会。他的《答微之》诗句："君写我诗盈寺壁，我题君句满屏风。"《题诗屏风》诗句："障成定被人争写，从此南中纸价高。"[115]《素屏谣》诗句："木为骨兮纸为面，捨吾草堂欲何之？"[116]

唐代民间也利用纸屏书写勤世诗文，宋费衮《梁溪漫志》收录唐王梵志诗中有一首称："家有梵志诗，生死免入狱。不论有益事，且得耳根熟。白纸书屏风，客来即与读。空饭手捻盐，亦胜设酒肉。"[117]梵志诗在清代已失传，敦煌遗书中被发现，其中包括上述此诗。

二、日常生活及其他用纸

随着纸的产量增加，纸的用途已从文化扩大到日常生活及其他，民间用量较大的为糊窗与冥纸。此外，纸已用于包装、厕纸、纸衣、纸灯与纸鸢等，甚至战争用的纸甲。

明朱国祯《涌幢小品》卷十二"纸铠绵甲"载："纸铠起于唐玄宗时，河中节



度使徐商，襞纸为之，劲矢不能入商。”纸甲，用无性极柔之纸，加工锤软，叠厚三寸，方寸四钉，如遇水而浸湿，铳箭难透。[118]

唐代武则天时代的和尚义净《南海寄归内法传》载：“必用故纸，可弃厕中，既洗净了，方以右手牵其下衣。”[119]这是唐代用厕纸的记载。

唐之前风筝多用丝绸为面，唐代用纸糊风筝，并有纸鸢的名称。《全唐诗》有罗隐《寒食日早出城东》诗句：“回头望纸鸢。”[120]刘得仁《访曲江胡处士》诗句：“风上纸鸢静还林。”[121]

元稹《有鸟》二十章之一《纸鸢》诗句：“有鸟有鸟群纸鸢，因风假势童子牵。”[122]

敦煌遗书P.4640《唐己未年至辛酉年（899—901）归义军衙内破用布、纸历》文书有“（己未年十二月十六日）支与作坊司画钟某细纸两帖，粘灯笼粗纸拾张。”[44]

（一）纸窗

南北朝时就已有用纸糊窗。北魏贾思勰《齐民要术》第五卷种桑柘附养蚕中记载：蚕室“屋欲四面开窗，纸糊，厚如篱”[123]。因初生小蚕蚕室温度要均匀，屋内四角升火，纸窗成为调节室温与保持空气新鲜的良好条件。

唐代糊窗纸已进入都市上层社会与佛寺：白居易《和微之》诗句：“微酣静坐未能眠，风霰萧萧打窗纸。”[124]《晓寝》诗句：“纸窗明觉晓，布被暖知春。”[125]明陶宗仪《说郛》引唐冯贽《云仙散录》载：“杨炎在中书，后阁糊窗用桃花纸涂以冰油，取其明甚。”又载：“段九章诗成无纸，就窗裁故纸连缀用之。”[46]

《说郛》引宋陶谷《清异录》载：“唐昭宗时痈医孟斧，唐末居蜀中，以其熟于宫禁，故治居宅法度奇雅，有一小室，窗牖焕明，器皆金饰，纸光莹白，金采夺目，所亲见之归语人曰：此室暂憩，令人金迷纸醉。”[126]

这段记载中的“纸光莹白”当指“窗牖焕明”，“器皆金饰”而“金采夺目”，自然是光线照耀的结果。可是有些校印本将“金饰”误为“金纸”，显然是差错，因为若用金纸遮窗则不透光，很难使室内金器闪光。这段记载是说孟斧在四川设纸窗是从长安宫中学来的。

以上说明唐代以纸糊窗已遍及各地，并且留下“纸醉金迷”的成语。

（二）冥纸

冥纸泛指祭祀用纸，源于东汉末年天师道的纸符，魏晋始有纸钱。唐封演《封氏闻见记》卷六“纸钱”称：“纸乃后汉蔡伦所造。其纸钱，魏晋以来始有其事。”[127]《旧唐书·王玙传》记载玄宗时王玙任祠祭使，“每行祠祷，或焚纸钱祷祈福佑迎于巫觋”。

唐代初期，民间沿袭前朝在寒食节祭扫祖墓的习俗，因为不能举火，所以纸钱是挂在树上。王建《寒食行》诗句：“三日无火烧纸钱，纸钱那得到黄泉？”[128]张籍《北邙行》诗句：“寒食家家送纸钱，乌鸢作巢衔上树。”[129]白居易《寒食野望吟》诗句：“丘墟郭门外，寒食谁家哭，风吹旷野纸钱飞。”[130]当时的纸钱还是以麻纸、皮纸为主，才会被鸟叼去作巢，所以纸钱又称楮钱。

中唐之后，在王玙影响下，民间扫墓改在寒食后一两天的清明节并开始烧纸



钱，使纸钱消耗量大增，从而促进了竹纸与草类纸的发展。北宋孙光宪《北梦琐言》载：唐相国杨收贬死于岭外，南海尚书郑愚梦见杨收向他借钱十万缗，并说："非铜钱也，烧时幸勿着地。"[131]说明当时民间已有纸钱的灰要飘向空中之说，而南方竹纸正好符合此要求。

中唐之后，均田制与府兵制崩溃，民间剩余劳动力外出打工、经商者渐多。当时只有官吏可利用邮驿通信，民间百姓离家后难得向亲人寄信，王建《江南三台词》："扬州桥边少妇，长安城里商人，二年不得消息，各自拜鬼求神。"[132]民间向巫觋或神庙祈福烧纸钱活动增多，如李贺《神弦》诗句："女巫浇酒云满空，玉炉炭火香冬冬；海神山鬼来座中，纸钱窸窣鸣旋风。"[133]白居易《黑潭龙》诗句："朝祈暮赛依巫口，神之来兮风飘飘，纸钱动兮锦伞摇。"[134]王叡《祠渔山神女歌》诗句："纸钱灰出木棉花。"[135]吴融《野庙》诗句："野风吹起纸钱灰。"[136]对亲人客死他乡者则以剪纸招魂，如杜甫《彭衙行》诗句："剪纸招我魂。"[137]

（三）包装

用纸制造纸箱见《南齐书·褚炫传》载："永明元年为吏部尚书，炫居身清立，非吊问不杂交游，论者以为美。及在选部，门庭萧索，宾客罕至，出行左右捧黄纸帽箱，风吹纸剥殆尽。"即南齐褚炫为官清廉，出外以黄纸箱装衣帽，风把纸箱吹破。说明南北朝时以纸包装既不耐用也不体面。

唐代用小幅纸包物品称为"角"，用纸包文书信函等也称"一角文书"，因为用纸包装物品外观均有棱角。唐人著作《玉泉子》载："昔有人授舒州牧，李德裕（787—850）谓之曰：到彼郡日，天柱峰茶可惠三角；其人献之数十斤，李不受退还。明年罢郡，用意精求，获数角投之，德裕阅而受。"[138]

以纸包茶叶见于唐朝陆羽《茶经》："纸囊以剡藤纸白厚者夹缝之以贮所炙茶，使不泄其香也。"[139]

用纸包中药丸散在唐代也已开始。1964 年新疆阿斯塔那唐墓中出土中医成药"萎蕤丸"（编号 64TAM30：10）是用一小方白麻纸包裹，纸上还写有"每空腹服十五丸，食后眠"等文字。[140]

（四）纸衣

唐代的僧人有不穿丝绸而穿纸衣的习惯，《文房四谱·纸谱》称："山居者尝以纸为衣，盖遵释氏云'不衣蚕口衣'者也。"[3]《渑水燕谈录》也称"诸郡多造纸袄为衣"。[112]因为唐时用楮麻等所造皮纸，在控制一定的厚度和打浆度条件下，其生纸的物理强度与透气度尚可用以制造纸袄，其价格廉于丝绸，贫民寒士聊以避寒。元和（806—820）时进士殷尧藩《赠惟俨师》诗句："云锁木龛聊息影，雪香纸袄不生尘。"[141]《旧唐书·回纥传》载：唐代宗宝应（762—764）年间，回纥以助宋平定安史之乱为由出兵，"纵掠坊市及汝郑等州，比屋荡尽，人悉以纸为衣"。

第四节　隋唐名纸、名笺及其加工方法

隋唐时期造纸原料仍以麻、楮为大宗，其次为藤、竹。原纸（生纸）制造技

术仍沿用南北朝方法，超过前代者如益州麻纸与剡溪藤纸。本朝比较突出的是加工成熟纸与小幅笺纸的工艺大有发展，还有许多文人参与创造新的笺纸加工法，如薛涛的薛涛笺，段成式的云蓝纸，肖诚的斑石纹纸，韦陟的五云笺等。但大多数笺纸之名仅见于唐人诗文之中，其中部分名笺之制造方法则为后人所补记。

一、益州（蜀郡）麻纸

唐代麻纸产量当以四川居首，《旧唐书·经籍志》载："开元时甲乙丙丁四部书各为一部，置知书官八人分掌之，凡四部库书两京各一本，共一十二万五千九百六十卷，皆以益州麻纸写。"《新唐书·艺文志》载："藏书之盛莫盛于开元，其著录者五万三千九百一十五卷，而唐之学者自为之书者又二万八千四百六十九卷，呜呼！可谓盛矣。""贞观中，魏徵、虞世南、颜师古继为秘书监，请购天下书，选五品以上子孙工书者为书手，缮写藏于内库。""玄宗命左散骑常侍昭文馆学士马怀素为修图书使……月给蜀郡麻纸五千番，季给上谷墨三百三十六丸，岁给河间、景城、清河、博平四郡兔千五百皮为笔材。两都各聚书四部，以甲乙丙丁为次，经史子集四库，其本有正有副，轴带帙签皆异色以别之。"

从以上可知，唐代从贞观至开元100多年间朝廷收集、整理与抄正天下书籍的工作一直不断。将书分为经史子集四库也始于唐代，所有卷轴用不同颜色的标签与飘带加以区别，抄写两套分藏长安与洛阳两京，总共125960卷，全部用益州麻纸抄写，平均每月用纸5 000（张），即每年用纸60 000番。

安史乱后许多图书散失，平定安史之乱后，朝廷又继续收集整理抄写。《唐会要》卷三五载："大中四年二月集贤书院奏：大中三年（849年）正月一日以后至年终写完贮库，及填缺书籍三百六十五卷，计用麻纸一万一千七百多张。"[34]大中在开元之后又是100多年，可见整个唐代时期朝廷抄书工作几乎不停，每年仅抄书用麻纸要数万张。四川在唐代约290年间均相对安定，造纸业稳定发展。中原经历安史、朱泚、黄巢3次战乱，玄宗、德宗和僖宗都是往四川方向逃难，可见四川成为朝廷物资供应的可靠后方。唐宋时期蜀纸以麻为主要原料，《笺纸谱》称："今天下皆以木肤为纸，而蜀中乃尽用蔡伦法。笺纸有玉版，有贡余，有经屑，有表光。玉版、贡余、杂以旧布、破履、乱麻为之；唯经屑、表光，非乱麻不用"。当时的旧布、破履也是麻纤维，可见四川制造的大宗书写用纸几乎都是麻纸。《笺纸谱》称："蜀笺体重，一夫之力，仅能荷五百番。四方例贵川笺，盖以其远号难致。"[2]即蜀纸以厚纸为多，适于加工成黄麻、捶纸、硬黄等熟纸，作为抄写书籍制成卷轴，能长期耐用保藏，所以远销各地，被唐王朝作为四库藏书的首选纸种。

唐鲍溶诗："蜀州笺纸彩云初。"[142]姚合诗："题诗应费益州笺。"[143]麻纸在唐代产量很高，被称为川纸，是因为四川盛产亚麻（俗称胡麻、乌麻，子可榨油，皮可供纺织与造纸）。杜甫在四川成都有《寄彭州高适、虢州岑参》诗句："彭门剑阁外，虢略鼎湖旁。荆玉簪头冷，巴笺染翰光。乌麻蒸续晒，丹桔露应尝。岂异神仙宅，俱兼山水乡。"[144]《新唐书·食货志》载：唐肃宗时，第五琦"请于江淮置租庸使，吴盐、蜀麻、铜冶皆有税。"这里所称蜀麻是四川输出的重要货物，它究竟是指麻皮原料还是麻纸的简称有待考证，因为唐代麻字已成为麻纸的简称。杜甫《客居》诗有"蜀麻久不来，吴盐拥荆门"之句。[145]他在上一首诗中



的“乌麻蒸续晒”句，就是麻皮造纸的前工序，即亚麻剥皮后经过蒸煮、水洗并晒干成为制浆造纸的半成品。

二、藤纸

本书第四章已记载魏晋南北朝越州剡溪已生产藤纸。本章第一节引《新唐书·地理志》及《元和郡县图志》记载：唐代各地向朝廷上交贡赋中，藤纸已扩大到浙江的杭州、婺州和江西的信州，但文人仍称为剡藤纸，说明唐代藤纸的产区和产量仍在增加。

唐诗中吟剡藤的诗句甚多，如顾况《剡纸歌》：“剡溪剡纸生剡藤”；[146]皮日休《二游诗》：“宣毫利若风，剡纸光于月”；[147]刘禹锡诗句：“精彩添隃墨，波澜起剡藤”等。[148]《浙江通志·绍兴府·剡纸》载：“剡藤纸名擅天下，式凡五：藤用木椎椎治，坚滑光白者曰硾笺……造用冬水佳，敲冰为之，曰敲冰纸。”[149]

藤纸原料是野生青藤的皮，生于浙赣山溪两旁。唐代藤纸的制造已精于前代。冬天敲冰造纸，水温低，纸药不易变质，可充分发挥纸药的作用，纸的物理强度更好。经过木槌捶成的捶纸表面坚滑光白，有“光于月”之称。根据唐代人的习俗染成黄藤纸或青藤纸，分别用于朝廷文书与道教祭天的绿章。

宋叶梦得《石林燕语》卷三载：“唐中书制诏有四……承旨而行者，曰敕牒，用黄藤纸。”[150]

唐李肇《翰林志》载：“凡太清宫道观荐告词文，用青藤纸朱字，谓之青词。”[61]唐李贺曾为吴道士夜醮作《绿章封事》诗。[151]

宋程大昌《演繁露》称：“今世上自人主，下至臣庶，用道家科仪奏事于天帝者，皆青藤纸朱字，名为青词绿章，谓以绿纸为表章也。”[152]

唐代出产藤纸的婺州东阳人舒元舆看到野生的古藤长年累月被砍造纸，深感剡藤资源将有枯竭之日，他写了一篇《悲剡溪古藤文》被苏易简收入《文房四谱·纸谱》中。文中称：

剡溪上绵四五百里，多古藤……溪中多纸工，持刀斩伐无时，劈剥皮肌以给其业……洎东洛西雍，历见言书文者皆以剡纸相夸……比肩握管，动盈数千百人，人人笔下动数千万言，不知其为谬误。日日以纵，自然残。藤命易甚桑枲。波波颓沓，未见止息，如此则绮文妄言辈，谁非书剡纸者耶？纸工嗜利，晓夜斩藤而鬻之，虽举天下为剡溪犹不足以给，况一剡溪者耶？以此恐后之日，不复有藤生于剡矣！[3]

虽然自然界植物资源可以再生，但如果只伐不种，终将枯绝。舒元舆是世界上第一个提出造纸原料后续供应问题的有识之士，他归罪写文章太长与文人太多浪费纸张则带有消极因素。从该文可知唐代文人视藤纸珍贵于其他纸，所以藤纸生产始于晋盛于唐一直延续至宋元时期而终于枯竭。

三、捶纸

宋米芾《评纸帖》中多处提及捶纸，并认为捶纸始创于唐代。为什么成纸之后要用木槌捶打，因为古代造纸有的打浆度较低，成纸紧密度（松厚度）较松，纸表面较粗糙，捶打类似现代的压光工序，使纸紧密与表面平滑。捶纸是将纸涂以少许胶粘剂，累成叠再用重石压后捶打分别晾干，可以成批加工，比研光法效



率高，纸紧密平滑并有一定抗水性。

《评纸帖》[27]称："唐人以浆捶六合慢麻纸，书经明透，岁久水濡不入"；"福州纸，浆捶亦能岁久……入水亦不透"；"河北桑皮纸，白而慢，受糊浆捶成，佳如古纸"；"越陶竹，万杵……紧薄可爱。"即捶与浆相结合，浆为施胶涂布之称。《浙江通志·绍兴府·剡纸》称："藤用木椎椎治，坚滑光白者曰捶笺"。[149]薛能诗："剡捶得尤名"（自注：近相传捣熟纸名捶）。[153]以上说明麻纸、桑皮纸、竹纸与藤纸都可以制成捶纸。

制造捶纸的方法见于明高濂《遵生八笺》："法取黄葵花根捣汁，每水一大碗入汁一二匙，搅匀，用此令纸不粘而滑也，如根汁用多，则反粘不妙。用纸十幅，将上一幅刷湿，又加干纸十幅，累至百幅无碍；纸厚以七八张相隔，薄则多用不妨；用厚板石压纸过一宿，揭起俱润透矣，湿则晾干，否则平铺石上，用打纸槌敲千余下，揭开晾十分干，再叠压一宿，又槌千余槌，令发光与蜡笺相似方妙。余尝制之，甚佳，但跋涉耳。"[154]黄葵根汁即纸药，使各幅纸面之间滑而不粘。我国在唐代即已发明纸面压光技术，并且已传向朝鲜半岛，用叠压槌打法虽然繁琐但却符合科学。

有的文献记载则没有提到加入纸药，如明宋诩《竹屿山房杂部》载："捶纸法：每干纸一幅，则以洒湿一幅叠之，百幅为一垛。置平板上，用大石重压，经一伏时，俾上下干湿皆匀。於平石上，匀捶二三百下务着实。於百幅内将五十幅晒干，却与湿者五十幅干湿相间，再匀捶三二百下。依上再晒一半，候干，又干湿相叠，捶之，以无一幅占粘为度。"[155]

上述记载均属大批量制造法，颇费劳力。《履园丛话》则记载文人少量加工供自用的方法："纸质虽细，总有灰性存乎其间，落笔辄渗。若欲去其灰性，必用糯米浆或白芨水或清胶水拖之，然后卷在木桿上，以椎千捶万捶，则灰性去而纸质坚。米南宫制纸亦用是法，若欲灰性自退，非百余年不可，然其质仍松，不可用也。"[86]

四、硬黄纸

硬黄纸是用原纸经过染潢、涂蜡、烫平等加工后呈半透明的加工纸。厚纸可能是将抄成经榨水后的湿纸页双层揭起，烘干后因帘纹交错而使帘纹不明显，所以透明度均匀。

硬黄纸首先是用黄柏（蘗）染潢，宋姚宽《西溪丛语》称"唐秘书省有熟纸匠十人，装潢匠六人。潢，《释名》染纸也。《齐民要术》有潢纸法云：浸蘗汁入潢……凡打纸欲生，生则坚厚；则打纸工盖熟纸匠也"[156]。

宋赵希鹄《洞天清录》载："硬黄纸，唐人用以书经，染以黄蘗，取其辟蠹；以其纸如浆，泽莹而滑，故善书者多取以作字。今世所有二王真迹或有硬黄纸，皆唐人仿书，非真迹也。"[97]

宋张世南《游宦纪闻》卷五称："硬黄谓置纸热熨斗上以黄蜡涂匀，俨如枕角，毫厘必见。"[157]唐代制造硬黄纸的用途是摹临古字帖与抄写佛经，可以防蠹，耐磨，长久保藏。后人记载的蜡黄藏经笺、硬黄茧纸与转轮藏纸等应属于硬黄纸类。如清张燕昌《金粟笺说》等所形容的"其纸内外皆蜡，无纹理（即帘纹）"，



"内外皆蜡磨光莹"。[158]唐代的字帖与佛经是卷轴，所以纸要硬厚紧密，以后有了印刷术及梵荚本，硬黄纸逐渐不用。

北京图书馆馆藏唐开元六年（718年）的《无上秘要》手写本及辽宁博物馆收藏唐人书法摹本《万岁通天帖》都是硬黄纸。[159]敦煌遗书中有大批硬黄纸，如其中有河上公注本《道德经》经敦煌学者姜亮夫所见认为是较为优质的硬黄纸。[85]写经纸中的初唐（618—741）《法华经》是麻纸的硬黄纸，"色黄，表面平滑，半透明，已打蜡熨平"[159]。

台湾历史博物馆也藏有敦煌遗书，其中唐代写经长208 cm及五代写经长173 cm，由高约33 cm×长约50 cm之纸幅相连接而成，不见帘纹，外观似麻纸加黄，属硬黄纸。[88]

据清金埴《巾箱说》转引《抬簃余闲》载："唐代硬黄纸长二尺一寸七分，阔七寸六分，重六钱五分，纸质之重，无逾此者。"[160]若按3市尺等于1 m、1市斤为16两计算：唐代硬黄纸标重约为111 g/m²，相当于现在的绘图纸标重。看来这种通过染黄、涂蜡、烫平等工艺加工的硬黄纸，其标重和厚度可根据需要而定，用于临摹者薄一些，用于写经者厚一些。

五、薛涛与薛涛笺

薛涛（约770—832），女诗人，字洪度。宋袁说友《笺纸谱》[2]载："薛涛，本长安良家女。父郧，因官寓蜀而卒。母孀，养涛及笄，以诗闻外。""时韦中令皋镇蜀，召令侍酒赋诗"，"涛出入幕府，自皋至李德裕，凡历事十一镇，皆以诗受知。其间与涛唱和者，元稹、白居易……皆名士（记载凡二十人），竞相酬和。涛侨止百花潭，躬撰深红小彩笺，裁书供吟，献酬贤杰，时谓之薛涛笺。""涛所制笺，特深红一色尔。"现在《全唐诗》中保存一批薛涛的诗及当时文人与她唱和的诗：如元稹《寄薛涛》诗句："长教碧玉藏深处，总向红笺写自随。"[161]"纷纷辞客多停笔，个个公卿欲梦刀；别后相思隔煙水，菖蒲花发五云高。"唐李济翁《资暇集》载："松花笺代以为薛涛笺，误也；松花笺其来旧矣。元和初，薛涛尚斯色，而好制小诗，惜其幅大不欲长，乃命匠狭小之。蜀中才子既以为便，后减诸笺亦如是，特名曰薛涛笺。今蜀纸有小样者皆是也，非独松花笺一色。"[162]

元张玉娘《锦花笺》诗句："薛涛诗思饶春色，十样鸾笺五彩诗。香染桃英清入观，影翻藤角眩生花。"[163]

明宋应星《天工开物》[164]称："四川薛涛笺，亦芙蓉皮煮糜，入芙蓉花末汁，或当时薛涛所指，遂流名至今；其美在色不在质料也。"

从以上文献可知，为适应唐代吟诗的需要，薛涛特制小幅笺，以红色与花瓣汁染之，除自己用以写诗外，还赠送当时知名的诗人写诗流传到社会上，由于名流所用及笺色之美在社会上流行，并有纸户仿制，而博得薛涛笺之名。

薛涛笺产生于四川成都，是由于她所居住的浣花溪两岸早已有造纸业。《笺纸谱》称："府城之南五里，有百花潭，支流为一，皆有桥焉：其一玉溪，其一薛涛；以纸为业者家其旁。锦江水濯锦益鲜明，故谓之锦江。以浣花潭水造纸故佳，其亦水之宜矣。江旁凿臼为碓，上下相接。凡造纸之物，必杵之使烂，涤之使洁。"[2]造纸业的兴旺是由于溪水质量洁净并且可以驱动水碓，地名百花潭或浣花

潭也说明岸边生长百花，为薛涛利用花汁与将花瓣洒在小笺上制造加工纸创造了条件。薛涛笺的出现超过松花笺等其他加工纸而得到文人的认可，其外观质量应确有特色。

薛涛《十离诗》之一《笔离手》称："越管宣毫始称情，红笺纸上撒花琼；都缘用久锋头尽，不得羲之手里擎。"[165]诗中"红笺纸上撒花琼"形象地说明了薛涛笺的制造方法。

薛涛之后出生的诗人韦庄（约836—910）后来在前蜀为官，见到薛涛笺遗制，曾作《乞采笺歌》[166]凭吊薛涛："浣花溪上似花客，绿暗红藏人不识；留得溪头瑟瑟波，泼成纸上猩猩色。手把金刀裁彩云，有时剪破秋天碧；不使红霞段段飞，一时照上丹霞壁。班班布在时人口，满轴松花都未有；人间无处买烟霞，须知得自神仙手。也知价值连城璧，一纸万金犹不惜；薛涛昨夜梦中来，殷勤劝向君边觅。"诗中"猩猩色"即猩红色。

薛涛不但是诗人，也是书法家，曾有《薛洪度诗集》行世，今《全唐诗》收88首。薛涛的诗及其笺纸被人收藏，因为具有诗、书、笺三绝而尤为珍贵。现在成都望江公园即有纪念薛涛吟诗造笺的古迹。

对薛涛笺的制造有两种不同的说法：一种是认为薛涛只是利用浣花溪原有生产的大幅原纸裁成小幅染成红色只供写诗用。[167]如《资暇集》所称："松花笺其来旧矣。"薛涛"好制小诗，惜其幅大……乃命匠狭小之"。《笺纸谱》称："涛侨止百花潭，躬撰深红小彩笺。""涛所制笺，特深红一色尔。"

另一种意见是认为薛涛改进了原纸制造，薛涛笺是从制浆开始。[168]如《天工开物》所称："芙蓉皮为料煮糜。"而成都别名芙蓉城，薛涛利用了当地丰富原料，因而有别于蜀纸过去主要是麻纸或楮皮纸。如何宇度《益部谈资》所评价："蜀笺古已有名，至唐而后盛，至薛涛而后精。"[169]元袁桷《薛涛笺》诗句称："十样蛮笺起薛涛，黄筌禽鸟赵昌桃。"[170]即认为薛涛笺不止一色，而且有大幅纸可供绘画。

《梵天庐丛录》载："明王弇州（王世贞）有纸癖，搜罗古来纸类，不下数百种。中有薛涛笺一，质为淡红色，移就日光映，则现绿色，内有花纹，唯不甚清楚耳，王氏甚宝藏之。后为乌程相国所得。曩见温氏谱中曾记其事。按：今四川万里桥西锦江之溪，有薛涛井，明蜀王建亭其上，每以三月三日汲水造笺二十四幅，以十六幅进御，余不尽以上已造也。是亦名薛涛笺。唯唐纸小，明纸大，唐纸色丽，明纸色晦，后人当于此辨真伪耳。"[171]如果王世贞所藏为唐代所制，则从唐元和间至明代至少经历600年左右，薛涛笺即使能保存下来，由于它是用鲜花汁所染，很可能已从深红褪色成淡红；如果保存不好，很容易霉变，这也许是薛涛笺在后代少见的原因。薛涛笺中有红中泛绿的花瓣纹，证明她确实开创了一种新的染红工艺。所用各种花瓣的颜色当与笺纸底色不同，这也是后人记载薛涛笺有多种颜色的原因。

薛涛之后，许多文人慕名来访浣花溪，薛涛故地成了旅游名胜。唐郑谷《蜀中》诗句："蒙顶茶畦千点露，浣花笺纸一溪春。""渚远江清碧簟纹，小桃花绕薛涛坟。"[172]薛涛桥、薛涛井、薛涛坟成了文人凭吊之地，仿制的薛涛笺也成为寄赠

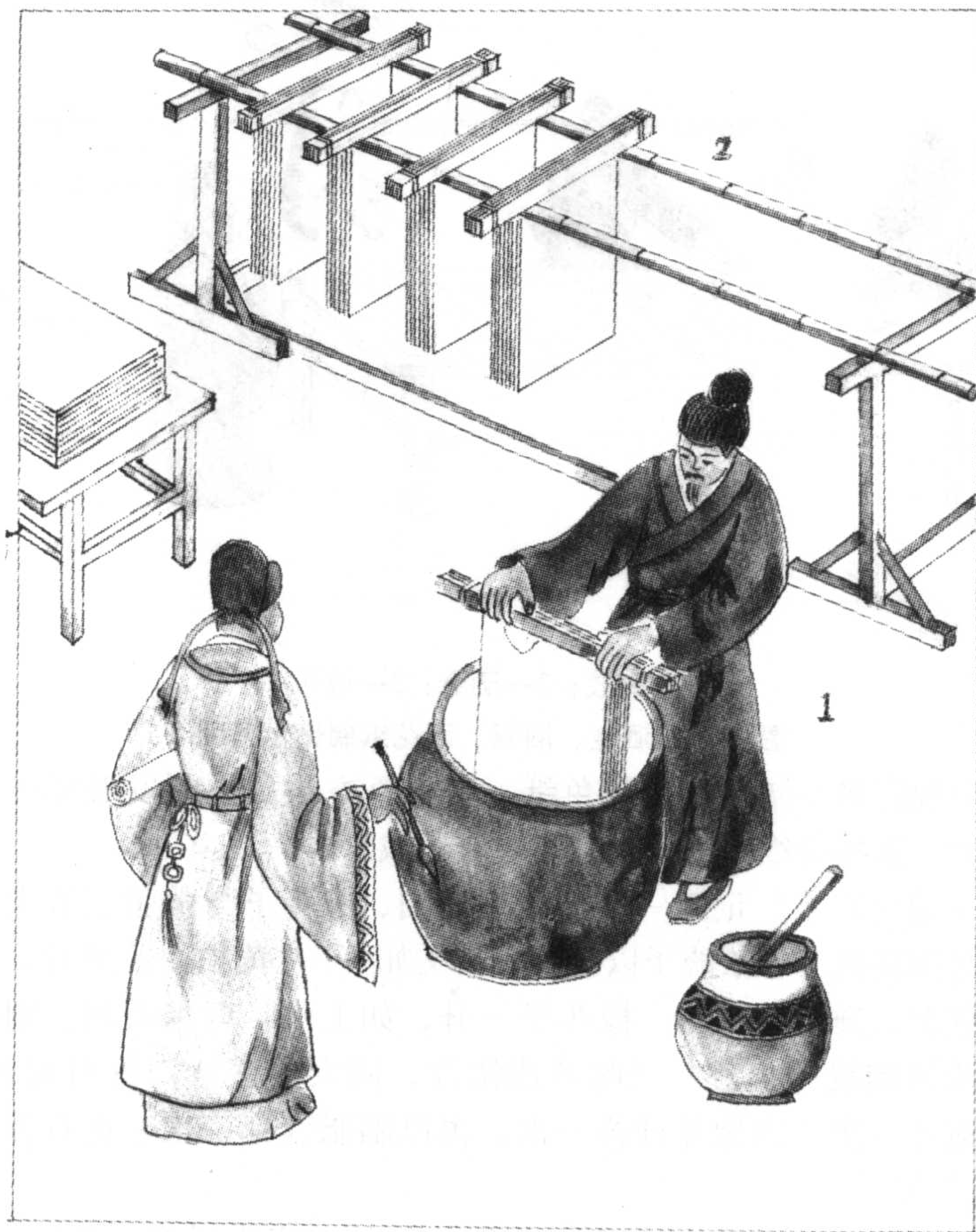


友人的礼品。

《天工开物》所称的薛涛笺就是明代恢复制造的笺纸。明谢肇淛《五杂组》称："今世苦无佳纸，柬帖腐烂不必言，绵料白纸颇耐，然涩而滞笔。古人笺多研光，取其不留也。华亭粉笺岁久模糊，愈不可堪。蜀薛涛笺亦涩，然着墨即干，但价太高，寻常岂能多得耶？"[173]

六、色笺染制法

唐代各种彩笺、花笺与云笺等的制造方法有浸染法（见图5－7）、拖染法、刷色法、撒压花瓣法、洒粘金箔粉与云母粉法等（见图5－8）。还有一种在水面形成表面张力后洒以颜色，用生纸蒙水面吸色产生云状浅色纹，则每张花色图案各不相同。段成式的云蓝纸可能即属此类。

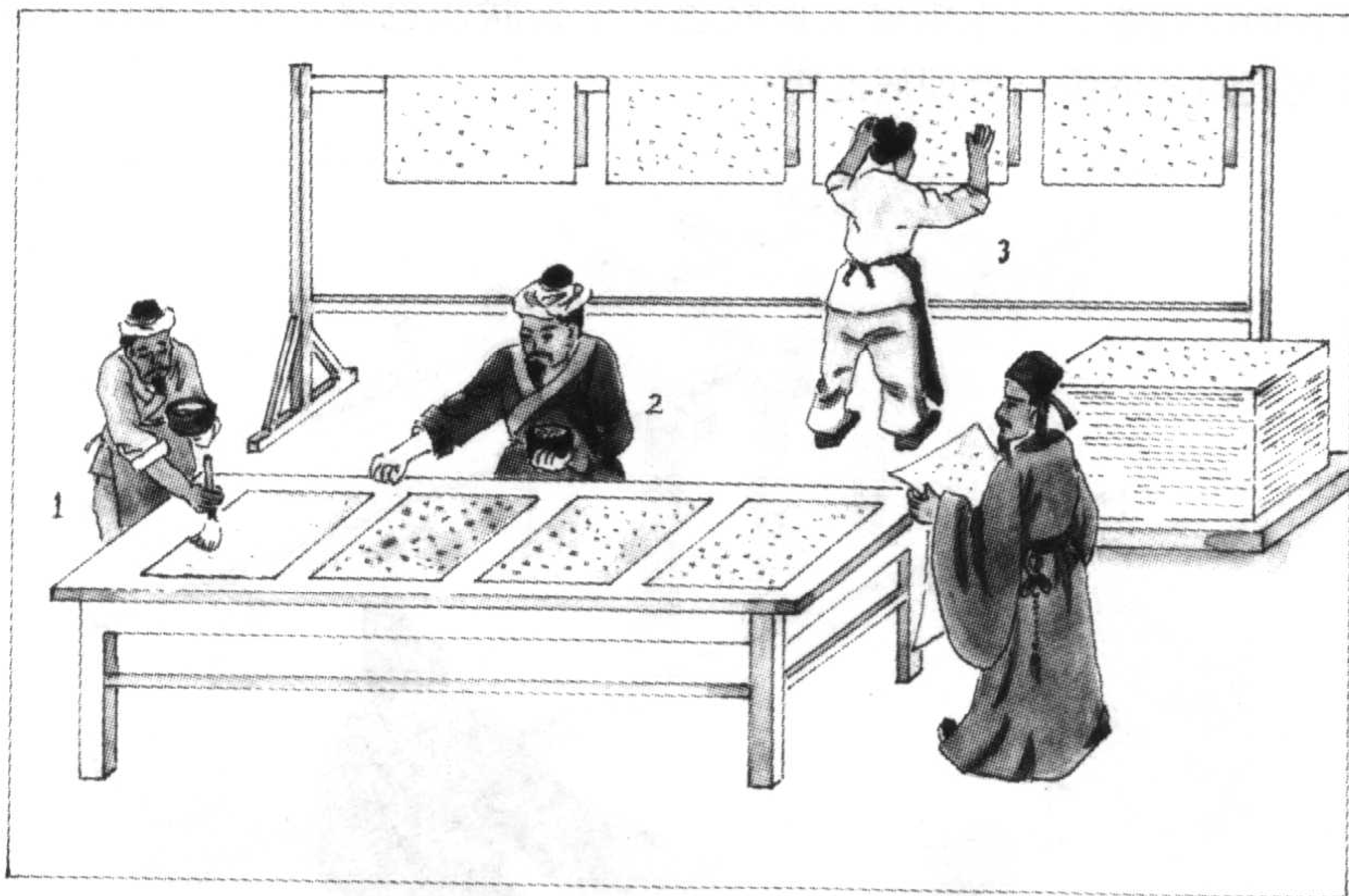


1—浸染；2—晾干

图5－7　用浸染法制各种彩笺示意图

苏易简《文房四谱·纸谱》载："以细布先以面浆胶令劲挺，隐出其文者，谓之鱼子笺，又谓之罗笺"；"亦有作败面糊，和以五色，以纸曳过令沾濡，流离可爱，谓之流沙笺。亦有煮皂荚子膏，并巴豆油傅于水面，能点墨或丹青于上，以姜搵之则散，以狸须拂头垢引之则聚。然后画之为人物，研之为云霞及鸷鸟鸽羽

之状，繁缛可爱。以纸布其上而受采焉；必须虚窗幽室，明盘净水，澄神虑而制之，则臻其妙也。”[3]《纸谱》所述之法可称之为局部染色法，因生纸吸色性能甚好，受色速度极快，一旦水面形成满意的花纹色彩，迅速以生纸蒙水面，即可将色彩转移吸于纸面。如果先在水面上用油脂等形成油膜，色彩花纹可浮在水面油膜之上，由人工使之聚散成拟物之图形再以纸吸之，晾干后再以胶矾固色加工成熟纸。将不同彩色倒入发酵过的面糊上，略加搅拌，使各色分别浮于浆糊面上，将生纸拖过浆糊面，也可使纸面局部染上不同彩色的条纹。上述浆糊、皂荚子膏及巴豆油等都是在水中隔离彩色不使之过快凝聚或扩散溶解的介质。



1—刷胶；2—洒金；3—晾干

图5-8　洒金、洒银、洒花纸制造示意图

唐代已出现许多不同名称的染色纸，其染色方法虽不断发展完善，而当时却未有文字传世。这些染纸方法直至宋明才有记载。

明高濂《遵生八笺》记载一种分别用黄柏、橡斗子与胭脂三者先后拖染的方法，其颜色与深浅视三者浓淡予以调节。其文如下：“黄柏一斤搥碎，用水四升浸一伏时，煎熬至二升止，听用。橡斗子一升，如上法，煎水听用。胭脂五钱，深者方妙，用汤四碗浸榨出红。三味各成浓汁，用大盆盛汁，每用观音帘坚厚纸，先用黄柏汁拖过一次后以橡斗汁拖一次，再以胭脂汁拖一次，更看深浅加减，逐张晾干可用。”[154]

明宋诩《竹屿山房杂部》有染五色纸法，其工序先后有：两次刷染并晾干，捶平，潢纸，洒金（云母）粉或拖染，晾干，再捶平，工序过程颇为繁琐。其各种不同颜色水汁另附煎制方法。其文如下：“造五色笺法：每官印纸一幅，用煮浆及颜色水，调云母（石碓粉，水澄绝细），先刷表面上桁，俟干后，刷里面上桁，俟干，捶过，潢色，随洒以金或以颜色水拖染，晾干，加潢色，筛云母石粉金，捶平。”

“一用白禄（鹿）纸百幅，牛胶半斤，明矾八钱，汤化醒之，春夏微酽（浓），



秋冬甚薄，调颜色，正面拖过，晾干，捶平。为笺正可蜡印花。”

“一用白禄纸，矾胶拖过，晾干，研上等淀粉，加颜色胶调，刷纸，研滑腻。为笺惟可点以金。”

“煎颜色水法：肉红用苏木加柴草少许，同水煎汁。红用苏木八两，捶碎，沸汤八碗，浸三二时，煎浓，加白矾，滤。黄用槐花半升，炒令焦黄色，同水三碗煎数沸，候色浓，加白矾半两，滤粉。青用靛花一斤，淘洁，研细。其余颜色，惟此三色浓淡轻重调和。若沉香色，煎栗壳水。染大红，用红花水膏刷於胶矾纸也。”

“煮浆法：糯米五升浸一宿，研糜烂，用水二升，调搅，滤洁，入菉豆粉一斤，搅匀，下釜慢火煎，频搅，候浆滚，人黄腊半两，搅匀熟，入白矾一两，急搅之；如浆浓，旋入水搅量稀稠，收。”

“潢纸法：计纸百幅，白矾二两，黄明胶一两，滚汤顿化醒成稀水，收。”[155]

上述《竹屿山房杂部》所称“潢纸法”并不是传统所称的“潢纸”，而只是“胶矾法”，因为它不是用黄柏。

宋陶谷《清异录》载：“先君蓄白乐天墨迹两幅，背之右角有方长小黄印，文曰：剡溪小等月面松纹纸。”[174]

松纹纸即松花纸，《遵生八笺》记载其制造方法为：“槐花半升炒煎赤，冷水三碗煎汁，用云母粉一两，矾五钱，研细，先入盆内，将黄汁煎起，用绢滤过，放入盆中，搅匀，拖纸以淡为佳。”[154]

七、斑石纹纸与肖诚

唐张彦远《法书要录》收录唐大历四年（769年）刑部员外郎窦臮所撰《述书赋》原文，其中有国子司业窦蒙注文：“肖公名诚，兰陵人，梁之后，起家奉礼郎。开元（713—741）初，时尚褚薛，公为之最，拜右司员外郎，善造斑石纹纸，用四川野麻及虢州土谷，五色光滑，殊胜子彭。”[114]

宋陈思《书小史》则称：“肖诚，兰陵人，官至右司员外郎。工正书，善摹勒；弟谅亦善书，世谓诚真谅草。开元中，时尚褚薛，诚为之最善。李邕每不重诚，诚因采山西野麻，虢郡土谷，造五册斑纹纸；作王右军书帖与之，邕览玩不悟，谓其真迹；诚因道其所撰，邕乃叹服。”[175]虢州在今山西平陆。肖诚为唐玄宗时人。据研究造纸原料学与纸史学者李钟凯认为：野麻为荨麻科，宿根性植物，落叶草本，每年收获3次，愈砍生长愈快，不砍也会自萎；或指一般野生麻类如罗布麻、田麻、水麻与火麻等。用野麻造纸要除去黑色外表皮与脱胶比较困难。虢州土谷可能是指当地的楮皮也可能指小米，后者是当地主要粮食作物，其禾秆可以造纸。[176]

台湾造纸与纸史学者陈大川认为：“杂色流沙纸与斑石纹纸，与后世墨流纸之制法相似。用笔将墨汁布于水面，图案随心所欲，用纸在水面拖过，墨纹透纸干后即成，如以诸色代墨，色中加胶，俾不易扩散，或益以云母粉，则得流沙，斑石纹纸矣。今日土耳其产斑石纹纸甚有名，乃我国唐时法也。”[88]

八、鱼子笺

唐李肇《国史补》有“蜀之……鱼子、十色笺”记载。[5]宋苏易简《文房四



谱·纸谱》载："以细布先以面浆胶令劲挺，隐出其文者，谓之鱼子笺，又谓之罗笺。"[3]

唐代鱼子笺是将经过胶矾的熟纸用丝罗纱布蒙在纸面上进行涂布，使涂料通过布纹在纸面形成如同鱼子细粒的隐纹，又名为鱼笺。唐韦续《墨薮》云："纸取东阳鱼卵，虚柔滑净。"[177]唐时改婺州为东阳郡，又在浙江设东阳县（今金华）。据苏州纸史研究者认为鱼子笺是唐代苏州名纸，用苏州阳山（有阳东与阳西矿）的瓷土（$A_{12}O_3 \cdot 2SiO_2 . 2H_2O$）涂布的。[178]

宋范成大撰《吴郡志·土物》载："彩笺，吴中所造，名闻四方，以诸色粉和胶刷纸，隐以罗纹，然后压花。唐皮、陆有唱和鱼子笺诗云，向日乍惊新茧色，临风时辨白萍文。注：鱼子曰白萍，此岂用鱼子耶！此法不传，或有纸纹细如鱼子耳。今蜀作粉笺，正用吴法，名吴笺。"[179]

皮、陆是指并称唐代诗人皮日休（834—883，字袭美）与陆龟蒙（？—881，字鲁望，苏州人）经常吟诗唱和，其中有吟鱼笺的诗相当形象地赞扬鱼笺的外观与质量。陆龟蒙《袭美以鱼笺见寄，因谢成篇》：

"捣成霜粒细鳞鳞，知作愁吟喜见分；向日乍惊新茧色，临风时辨白萍文。好将花下承金粉，堪送天边咏碧云；见倚小窗亲襞染，尽图春色寄夫君。"[180]

皮日休《奉酬鲁望见答鱼笺之什》："轻如隐起腻如饴，除却鲛工解制稀；欲写恐成河伯诏，试裁疑是水仙衣。毫端白獭脂犹湿，指下冰蚕子欲飞；若用莫将闲处去，好题春思赠江妃。"[181]

唐吴融《倒次韩致光侍郎无题原韵》诗句："鱼子封笺短，蝇头学字真。"[182]宋陈造《谢高机宜惠纸》诗句："银光鱼卵人皆重，薛涛小笺才近用。"[183]即鱼子笺在唐宋时期是文人所重的笺纸之一。

九、段成式与云蓝纸

《文房四谱·纸谱》与《全唐诗》均分别选刊段成式《与温庭筠云蓝纸绝句并序》：

一日辱飞卿九寸小纸，两行亲书，云要彩笺十番，录少诗稿。予有杂笺数角，多抽拣与人，既玩之轻明，复用殊麻滑。尚愧大庾所得，犹至四百枚；岂及右军不节，尽付九万幅。因知碧硾棋上，重翻《懊恼》之辞；红方絮中，更拟相思之曲。固应桑根作本，藤角为封。古拙不重蔡侯，新样偏饶桓氏。何啻奔走驰骋，有贵长帘；下笔纵横，偏求侧理。所恨无色如鸭卵，状如马肝，称写璇玑，且题裂锦者。予在九江，出意造云蓝纸。既乏左伯之法，全无张永之功。辄分五十枚，并绝名一首，或得闲中暂当药饵也：三十六鳞充使时，数番尤得裹相思。待将袍襖重抄了，尽写襄阳《播掿词》（今飞卿集中有《播掿词》）[184]。

段成式寄温庭筠的诗与序文字不长，实际上这篇序是简述唐代之前纸史的一篇短赋，叙述了唐代文人皆知的造纸与用纸的历史人物，如蔡伦、左伯、张永、桓玄（下令以纸代简，并诏平准作桃花笺纸）、王羲之（曾以九万幅纸赠谢安）、庾永兴（曾谢王羲之赠其一丈长连纸。或指撰《书品》的书法家庾肩吾。或指引起纸贵的《杨都赋》作者庾仲初）等人。序中还提到唐代之前的名纸如桑根、藤角、侧理、麻滑、长帘等。序中的鸭卵、马肝、碧硾、红方等词应为形容纸的各



种颜色。番、角、枚、幅等则为迄至唐代通称纸的数量单位。因而段成式这篇诗与序曾屡被后人加以研究；清伍涵芳《说诗乐趣》等认为“三十六鳞”是指鲤鱼，[185]因古人称书信为鲤素传书。

云蓝纸究竟是什么纸？纸史学者望文生义，多认为是纸面有如蓝天白云的花纹，这种云状花纹用上述流沙纸、斑石纹纸或墨流纸的制造方法是不难制成的。有的学者认为是预先将少量纸浆染成蓝色，在抄制白色纸时向刚离纸槽的帘床内的湿纸上倾入蓝色纸浆并以手工轻荡使浆流动，可形成波浪形云状的厚度均匀的纸页。[104]

段成式诗第三句据《全唐诗》为：“待将袍襖重抄了”，后人有不明其义者，将“袍襖”改名“抱拱”，实际上《全唐诗》所录是对的。唐代尚无棉衣，这里所指的袍襖是指麻衣或纸衣。段成式认为温庭筠的《播掿词》是佳作，故将自己的袍襖作为原料，重新制浆抄成纸来写此佳作，是对对方的赞扬。这说明段成式在九江具备制浆造纸条件，尤其是若采用抄纸时加入蓝色纸浆，其制造方法已超过单纯染纸的原纸加工范畴。另一种解释是重新抄起（擦起、卷起）身上的袍襖来写《播掿词》，但古人写字并非非抄衣不可。

十、金花笺

金花笺之名已见于唐代，是在五色笺纸面上再涂、印或洒粘上金银花纹，金花一般是云母粉，贵重笺纸才洒以金银屑末。这类笺纸可能包括金凤纸、销金笺、洒金笺、金镂笺等纸名，取其有金色闪光花纹。

如前所述，李白用唐明皇所赐金花笺作《清平调词》三首之一为：“名花倾国两相欢，长得君王带笑看。解释春风无限恨，沈香亭北倚栏杆。”[186]可证明此诗作于沈香亭畔御前。千古以来，此诗因人物、景观、诗句与笺纸四绝而被文人传颂至今。《遵生八笺》也记载：“高昌国金花笺亦有五色，有描金山水图者。”[154]《南部新书》载：建中二年（781 年），宫中“内人有金花纸上为写《多心经》者”。[187]

唐王建《宫词》有“自写金花红榜子”，“每日进来金凤纸，殿头无事不多书”等句，[188]即金花纸在唐后期已为文人所熟知，社会上已有制造。

《遵生八笺》有造金银印花笺法：“用云母粉，同苍术、生姜、灯草，煮一日，布包揉洗，又用绢包揉洗，愈揉愈细以绝细为佳，收时以绵纸数层，置灰缸上，倾粉汁在上，晾干；用五色笺，将各色花板平放，次用白芨水调粉，刷上花板，复纸印花板上，不可重搨，欲其花起故耳，印成，花如销银。若用薑黄煎汁同白芨水调粉刷板，印之，花如销金：二法亦多雅趣。”[154]

制洒金纸的方法，是先预备一支直径约 4 cm、长 8 cm 的竹筒，一端包细绢布，竹筒内放入真金粉及 10 粒黄豆，在无风的环境下，案上平放已有上胶的色笺，洒金时，一手拿竹筒，一手执小木棒，在色笺上方敲打竹筒，金粉因黄豆的滚动均匀洒布纸上。如制金花纸，因金片较粗，绢布便应改为细网。洒金完毕，纸上另盖光滑油纸一张，用硬刷在纸背匀刷，金粉或金片即可紧密贴实，不致掉落。



第五节　若干隋唐时期用纸的分析研究

一、敦煌藏经洞隋唐纸样分析

敦煌藏经洞是清光绪二十六年（1900年）发现的，内藏公元4世纪到11世纪（晋到宋）珍贵遗书4万多件，有精美的绢画、刺绣、纸画及大量纸本文书。纸本文书中大部分是汉文手写本，少量为刻印本，汉文手写本中佛教经典约占90%。此外还有梵文、古藏文、回鹘文、于阗文等，是研究中国与中亚的科学技术、政治、经济、教育、文学艺术等的珍贵宝藏。[189]敦煌藏书中的最早与最晚的纪年，据不同学者所见则略有差异，有的认为是东晋永和九年（353年）《佛说无常经》（现藏俄罗斯）至北宋天圣八年（1030年）《杂写》抄本（现藏巴黎）；[190]有的认为是三国魏甘露元年（256年）至北宋咸平五年（1002年）。[191]从中外收藏单位公布的目录看，隋唐时期的纸本文献占大多数。[192]

可惜这些宝藏大部分已被帝国主义分子盗走，现分散在世界各地，如英国国家图书馆、法国巴黎国立图书馆、俄罗斯圣彼得堡东方研究所、美国哈佛大学、华盛顿国会图书馆、普林斯顿大学、芝加哥大学、纽约大都会博物馆、芬兰赫尔辛基大学等都有收藏。

国内所收大部分（约1万多件）收藏在中国国家图书馆。此外，中国历史博物馆、上海图书馆、浙江灵稳寺博物馆、四川大学图书馆、甘肃西北师范大学、甘肃酒泉博物馆等，也都有收藏。

1997年，造纸研究所受中国国家图书馆（以下简称“北图”）杜伟生、张平先生委托，分析了部分该馆收藏的藏经洞古卷的脱落残片样品，共11件，其断代分别为隋朝3件，唐朝8件。另外，1990年造纸研究所还曾受英国国家图书馆（以下简称“英图”）委托，也分析了4件藏经洞纸样，样品断代大致也是隋唐时期遗物。结果一并介绍如下：

（一）北图几件敦煌隋唐样品分析

1. 纸的表面形态及涂料分析

一张纸是否直接抄制而成，或是否为涂布加工纸，可通过观察分析纸的表面形态及化学成分来作出判断。加工纸首先是从东汉末期左伯开始制造的，左伯纸被誉为“妍妙辉光”。加工纸一般平整、细腻、光滑，往往肉眼可作初步观察，但详细的结构及成分则要通过电子显微镜、显微镜化学及能谱分析仪等手段才能作出判断。经过涂布处理，纸面即附着大量的涂料，包括不同形态的颜料和胶料。动物胶在纸中多呈糊膜的片状，与碘试剂多作黄色反应，其水溶液与单宁酸试剂产生白色沉淀；淀粉胶含近球形的淀粉颗粒及无定形的淀粉糊，与碘试剂作蓝色反应；其他植物黏液胶，因其中也含有少量淀粉质，可使涂层与碘试剂略显蓝色反应，但无具体的淀粉粒状结构，由此可鉴定是否存在淀粉胶或是其他植物胶。

各种颜料由于具有不同的晶体形态和化学成分。使用扫描电镜与能谱仪可作定性或定量分析。例如白土，是一种硅铝酸盐化合物，必定含有较多的硅、铝元素，其晶体形态多呈层叠形的片状或管状物；石膏，其主要成分是硫酸钙，必定



含有较多的硫、钙元素，其晶粒多呈粒状或棒状；滑石粉，其主要成分是硅铝酸镁，其晶粒较大，透明，并多呈层叠状。根据这些特征便可对纸加工与否，涂料主要成分是什么作出判断，11 件敦煌藏经洞隋唐纸样的表面形态观察及主要成分分析见表 5 - 1 及图 5 - 9 的能谱谱线图例所示。表中所列数据为该元素的特征 X 射线强度，数值越大表示其相对含量越高。

表 5 - 1　北图敦煌隋唐纸样涂料形态及成分分析总表

送样编号	纸面状态	涂料		纸面无机元素能谱分析（单位：电子伏特）						
		胶料	白色颜料	硅 Si	铝 Al	镁 Mg	硫 S	钙 Ca	钾 K	氯 Cl
隋 8 - 10 1150	双面涂料	动物胶	瓷土 石膏	734	385	189	390	750	345	337
隋 10 - 11 1179	双面涂料	淀粉	瓷土 石膏	752	390	158	295	446	303	216
隋 11 - 14 1154	双面涂料	动物胶	瓷土 石膏 碳酸钙	979	408	137	347	1074	322	174
唐 13 - 15 1196	双面涂料	动物胶 石蜡	瓷土 石膏 碳酸钙	885	355	149	432	1187	295	337
唐 14 - 16 1112	双面涂料	淀粉 动物胶	瓷土 石膏	566	276	119	253	648	200	—
唐 15 - 17 1119	双面涂料	动物胶	瓷土 石膏 碳酸钙	506	273	117	282	1065	252	369
唐 16 - 18 1173	双面涂料	动物胶 石蜡	瓷土 石膏	150	95	36	52	194	84	无
唐 18 - 20 1188	单面涂料	动物胶	瓷土	666	287	115	—	289	204	151
唐 19 - 22 1193	双面涂料	动物胶	瓷土 石膏 碳酸钙	704	359	168	480	492	617	1335
唐 21 - 22 1122	双面涂料	动物胶	瓷土 石膏	611	215	77	175	200	187	—
唐 23 - 26 1156	双面涂料	淀粉胶	滑石粉 碳酸钙 石膏	1 299	460	199	520	1 140	540	223



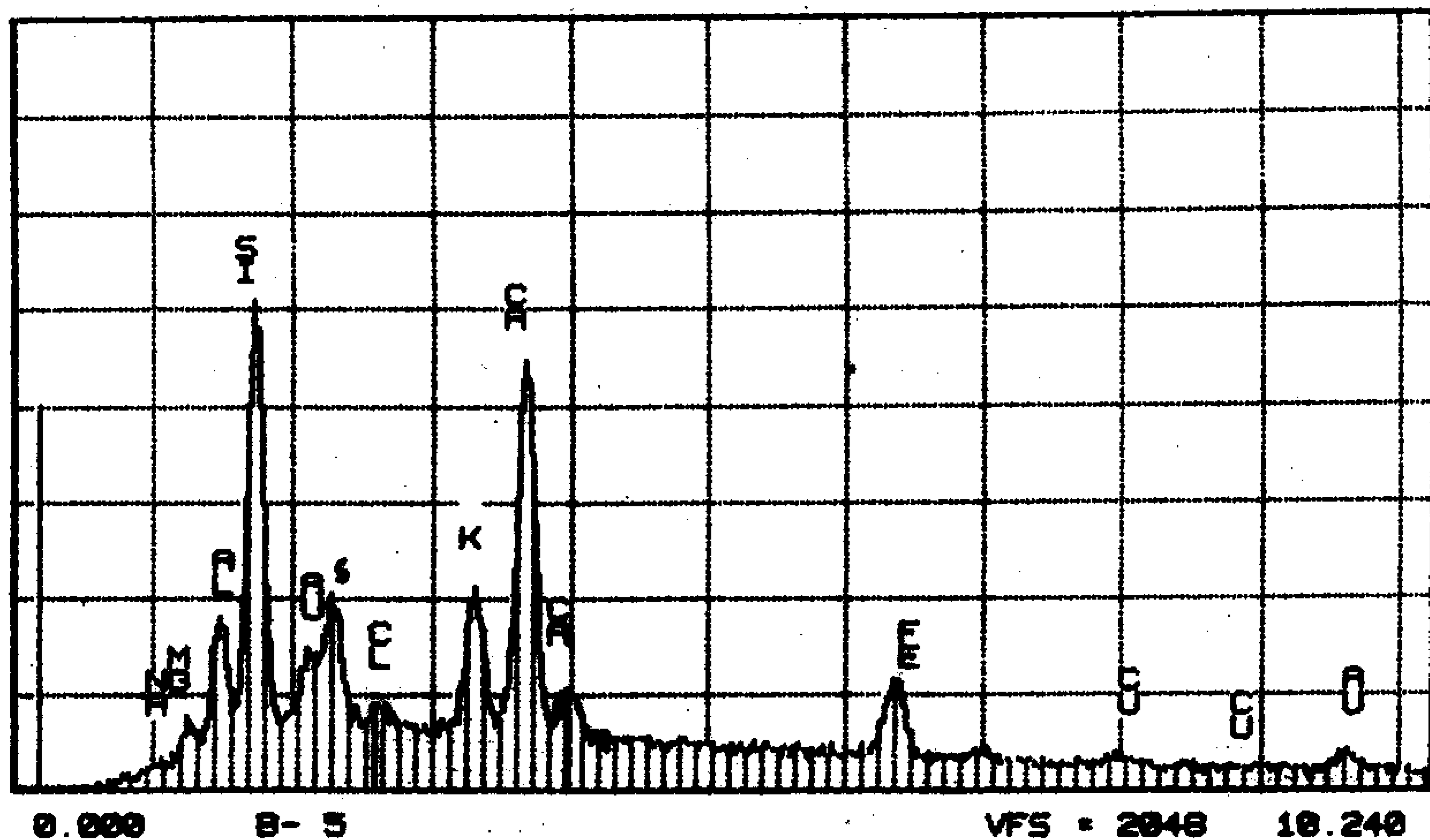


图5-9　北图敦煌藏经洞唐代“23-26：1156”号纸样能谱谱线图，谱峰越高其相对含量越大，主要元素成分有Ca、K、Cl、S、Si、Al、Mg

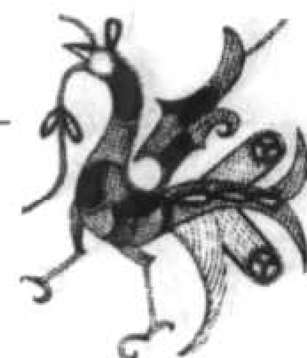
纸面形态和成分分析结果表明：几件不同用途的敦煌藏经洞纸都是涂布加工纸，其中多为双面有涂料，但涂料用量各有不同，涂料中动物胶、植物胶、石蜡都有使用，颜料中以石膏、瓷土为主，碳酸钙、滑石粉也有使用。这次测定中有个特殊现象，即在“19-22：1193”号试样中含有大量的氯，至于纸中还加入了什么物质有待进一步证实和研究。

2. 纸的物理性能及纤维形态测定

由于试样很少，纸的定量、厚度、白度等无法用标准方法测定，而是用与已知样品对比的方法测取近似值。纤维种类鉴定及打浆度测定是通过显微镜观察纤维形态特征而得，其结果见表5-2。

表5-2　北图敦煌隋唐纸样物理性能及纤维形态分析总表

送样编号	定量 g/m²	厚度 mm	白度 %	纤维原料	打浆度 °SR	纤维长度 mm			帘纹
						平均	最大	最小	
隋8-10 1150	40	0.17	25	苎麻	60	—	—	—	不清晰
隋10-11 1179	40	0.17	灰色	苎麻	70	2.09	4.61	1.09	不清晰
隋11-14 1154	40	0.17	20	桑皮	30	2.56	5.64	0.75	不清晰
唐13-15 1196	60	0.20	20	苎麻	60	3.22	6.66	0.72	不清晰
唐14-16 1112	60	0.20	25	桑皮	30	2.34	6.39	0.35	不清晰
唐15-17 1119	50	0.20	25	构皮	30	2.03	4.91	0.60	不清晰
唐16-18 1173	40	0.20	20	苎麻	60	2.33	5.60	0.70	不清晰



唐 18－20 1188	40	0.18	25	藤皮	30	—	—	—	不清晰
唐 19－22 1193	60	0.20	20	大麻 苎麻	60	—	—	—	不清晰
唐 21－22 1122	60	0.20	20	大麻 苎麻	60	1.94	4.26	0.87	不清晰
唐 23－26 1156	60	0.20	20	苎麻	60	4.87	10.69	2.04	不清晰

注：表中所列定量、厚度、白度、打浆度等均为近似值。

表中数据表明：敦煌藏经洞纸定量一般在 40～60 g/m² 左右，多数为 60 g/m²。厚度多 0.17～0.20 mm 之间，即纸较厚，适宜卷轴装使用，这是唐代纸的特点之一。纤维原料多数为麻，还有构皮、桑皮、藤皮等。麻的打浆度较高，多为 60～70°SR，打浆度较高有利于提高纸的匀度和强度；树皮打浆度较低，仅 30°SR 左右；11 个纸样全部都经过了黄柏染色的防虫处理，所以白度都不高，仅 20～25 度。由于纸较厚，而且多是涂布加工纸，或者是经捶打的涂料加工纸（捶纸），因而帘纹多数不明显。在原料品种鉴定中，还发现有藤皮纤维的存在，这从实物上证实了我国唐代仍有藤皮造纸的记载。藤皮可以造好纸，但由于乱砍滥伐，到宋代以后藤皮纸就逐渐绝迹了。

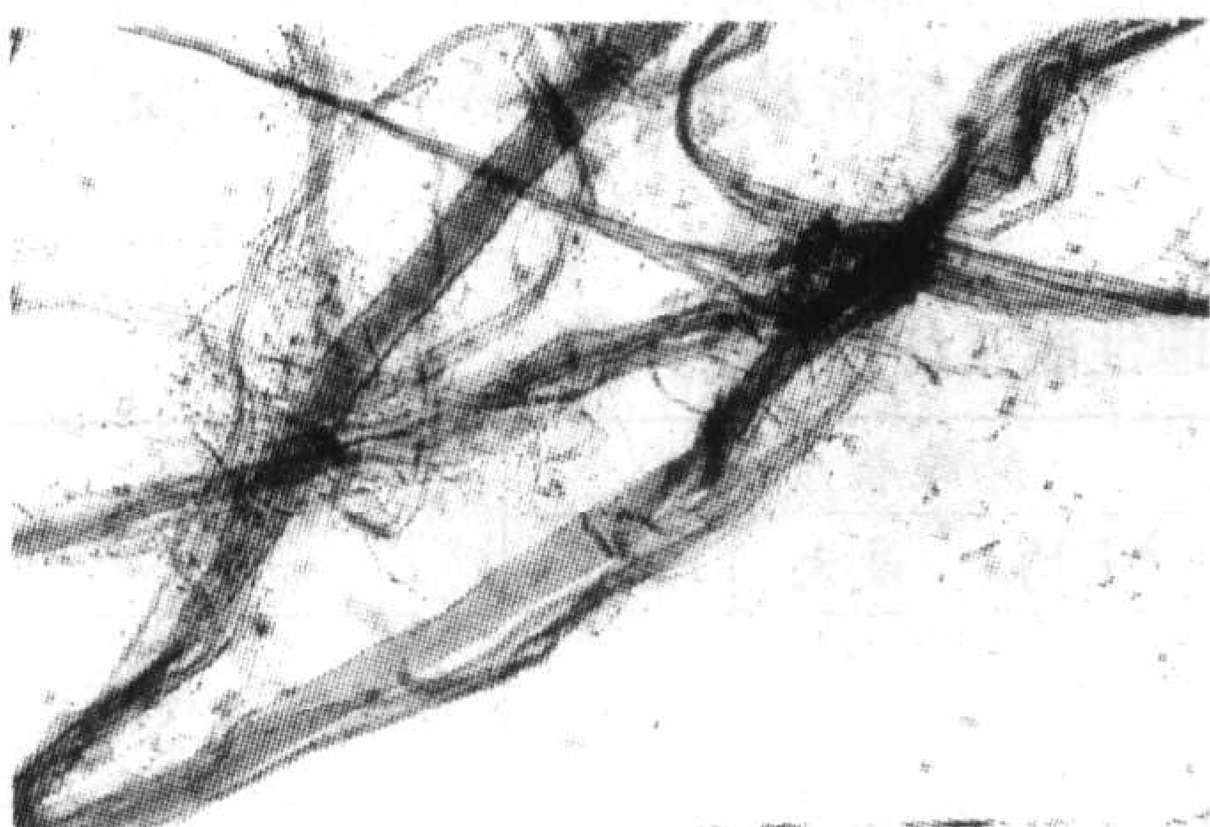


图 5－10　北图敦煌藏经洞唐代“21－22：1139”号样纤维形态图，麻打浆度 60°SR　×100

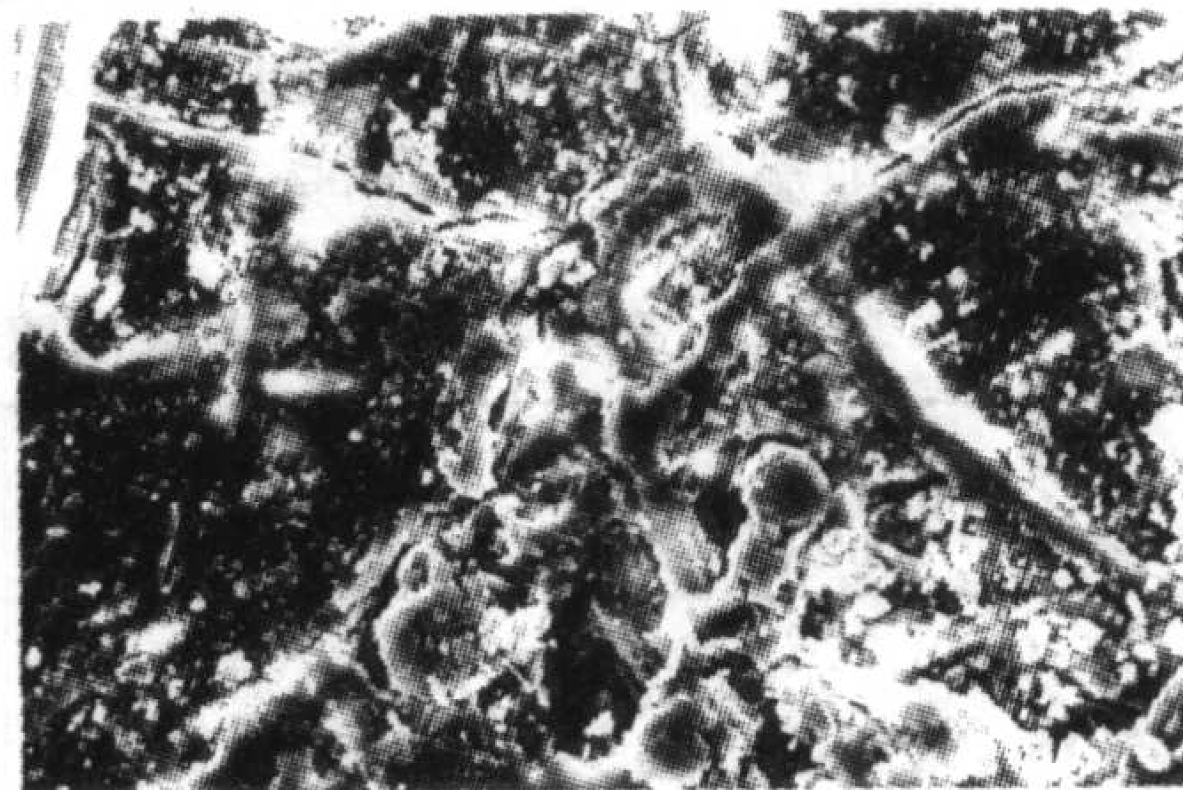


图 5－11　北图敦煌藏经洞唐代“23－26：1156”号样纸面形态图，纸面有大量涂料，SEM×500

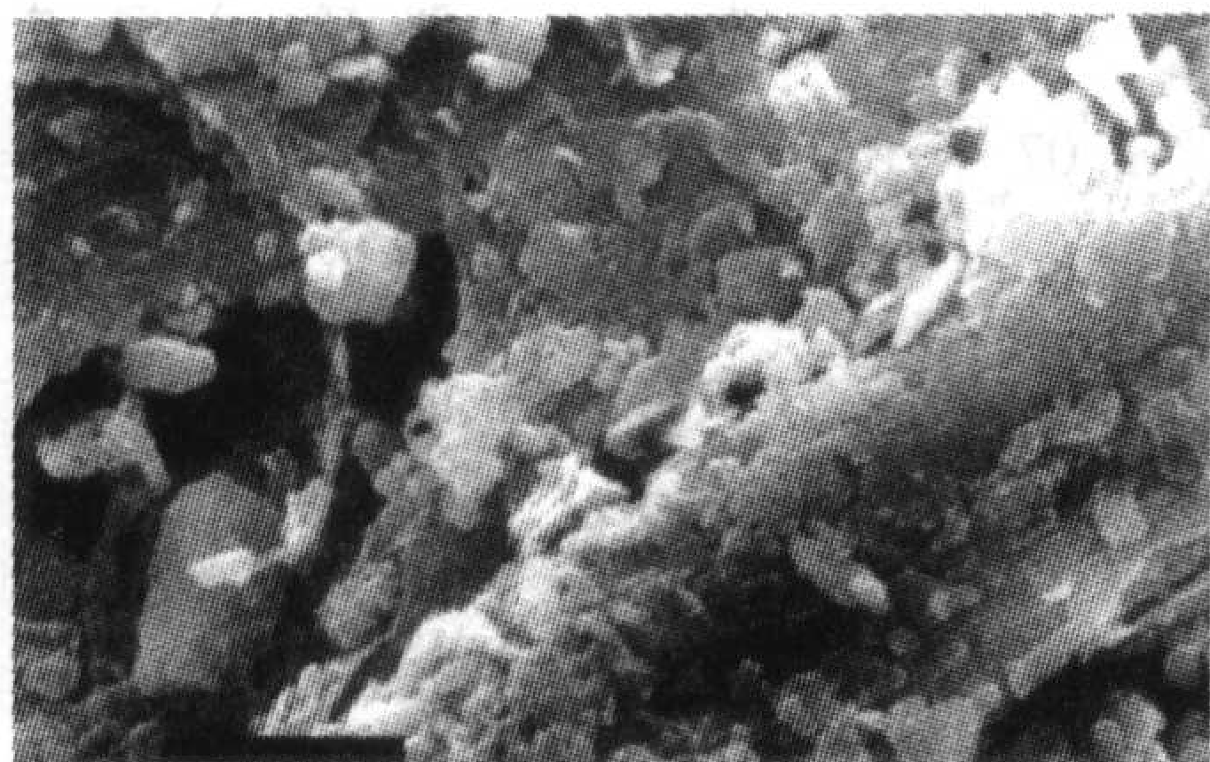


图 5－12　北图敦煌藏经洞唐代“15－17：1119”号样纸面涂料形态图，纸面涂料含大量矿物粉及胶料，SEM×5000

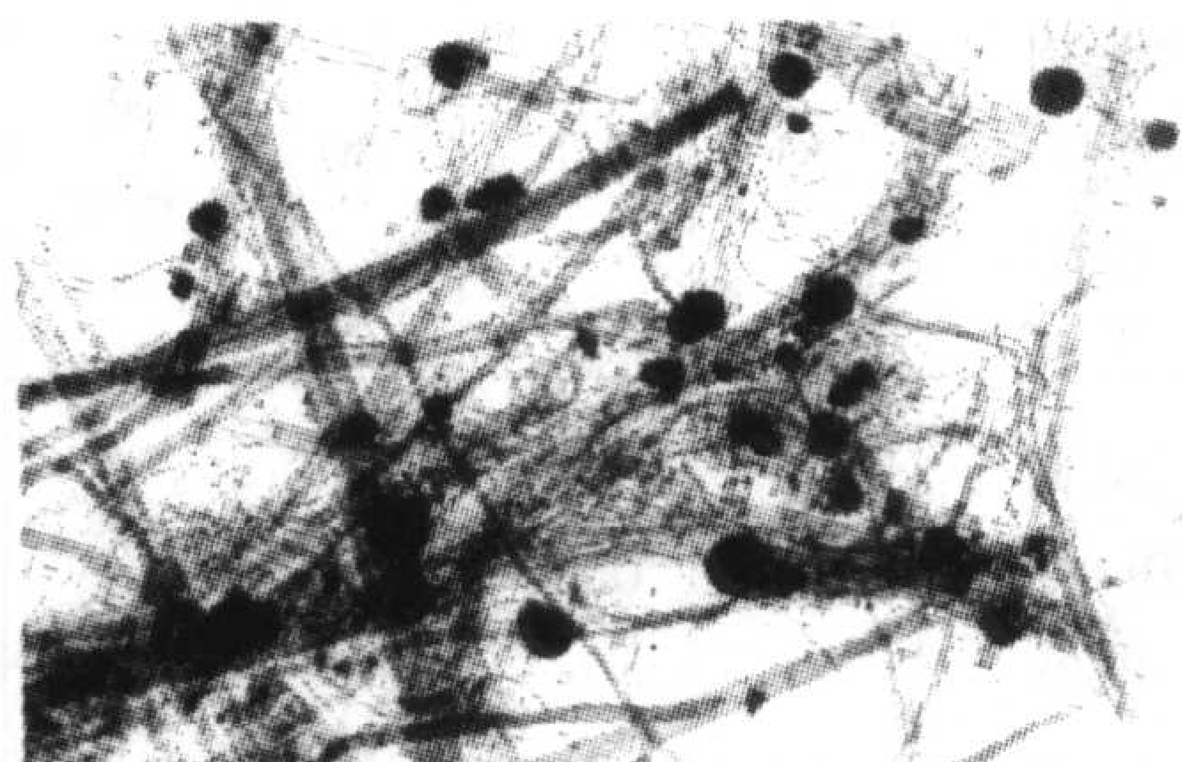


图 5－13　北图“23－26：1156”号样纤维形态，麻纤维，打浆度约 60°SR，纸面淀粉施胶，LM×100

在显微镜下，各种原料的显微形态特征及与碘试剂的显色现象显而易见：麻纤维显酒红色，容易纵裂，当打浆度到60～70°SR时，大量纤维分丝帚化，出现很多细纤维；树皮纤维不易帚化，纤维外壁还常附有一层透明胶衣。纸中的淀粉显蓝色，残留的纸药显淡蓝色。纸面的涂料层，在分散的纤维试样中，呈膜片状，动物胶作粘合剂时，膜片显黄色，淀粉胶作粘合剂时，膜片显蓝色。这些现象见图5－10～图5－12及图版拾叁所示。

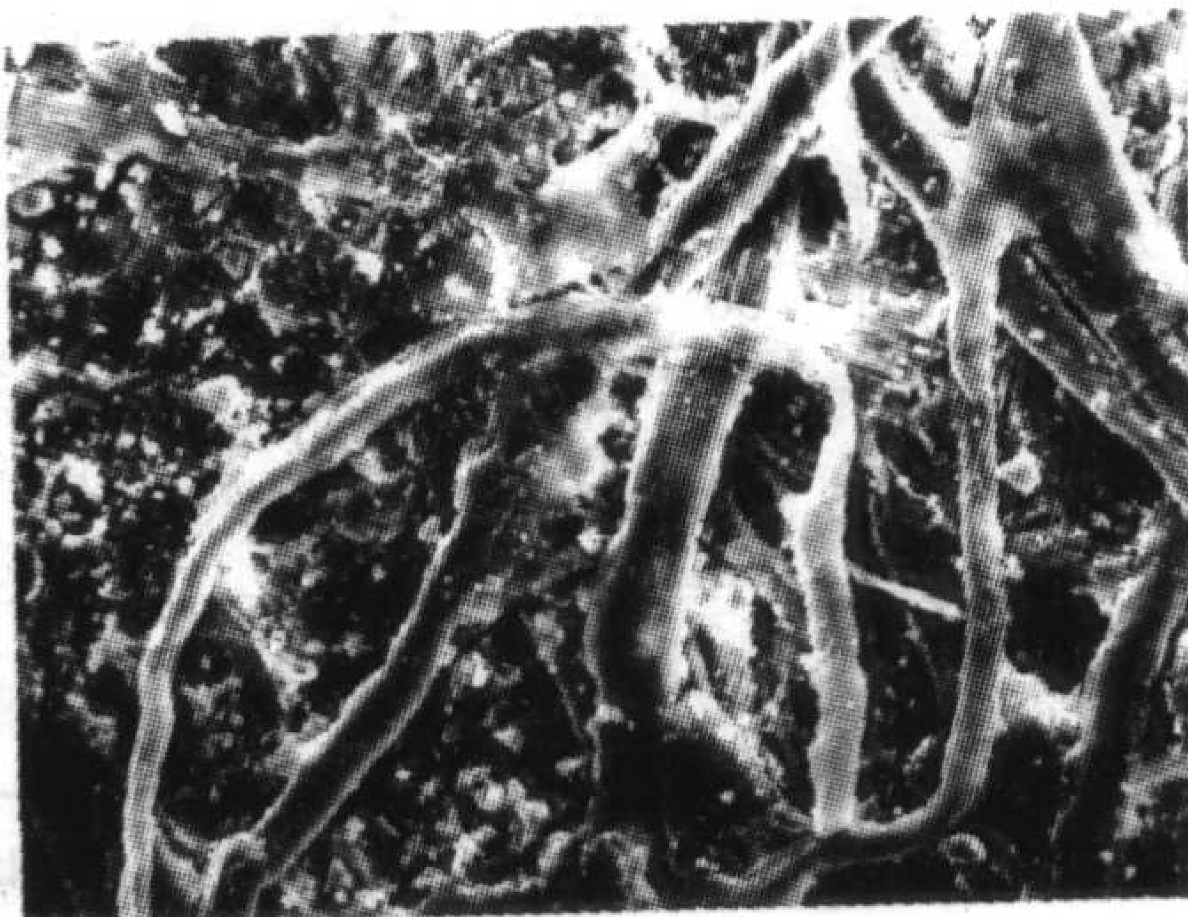


图5－14　北图“23－26：1156”号样纸表面形态，淀粉糊附着于纤维表面，SEM×500

（二）英国国家图书馆馆藏敦煌隋唐样品分析

1990年初英国国家图书馆，寄给造纸研究所4件出自敦煌藏经洞的隋唐纸样，要求鉴定纤维成分及纸种。经外观及显微镜分析，4种纸大体相似，原料都是麻加树皮，都属于未经涂布，但用淀粉施胶的“捶纸”，相互之间仅纸张厚薄、捶打程度、纸帘疏密程度有所不同。一般相对而言，纸张较厚，紧密，纸重都在50～70 g/m^2，白度不高，未染色，使用生白色纸浆；打浆度都较高，纤维长度平均都在3 mm以上，对于这种浆，不用纸药抄不出好纸。各项分析数值如表5－3，纤维形态及试剂染色现象见图版拾肆所示。

表5－3　英图敦煌隋唐纸样物理性能及纤维形态分析

送样编号	定量 g/m^2	厚度 mm	白度 %	纤维原料	打浆度 °SR	纤维长度 mm			帘纹
						平均	最大	最小	
英国图书馆 S/8453	50	0.18	30	麻 树皮	60	3.10	5.48	0.53	帘纹6道/cm，含填料、淀粉胶，并纸药抄纸
英国图书馆 8583	50	0.15	30	麻 树皮	60	3.07	5.40	0.90	帘纹3～4道/cm，有填料，有淀粉胶，并纸药抄纸
英国图书馆 8688	70	0.20	30	麻 树皮	50	3.30	7.95	0.75	帘纹5道/cm，有淀粉胶，并纸药抄纸
英国图书馆 8666	50	0.18	25	麻	50	3.21	6.60	0.75	帘纹不清，有淀粉胶，并纸药抄纸



根据分析结果，这几件纸样的基本制造工艺，大体应该是：纤维原料—沤煮—漂洗—切剉—舂捣—配料（加填加纸药）—荡料—抄纸—上墙晾干—施胶捶打—上墙晾干—成品。

二、两件隋唐名画用纸分析

1985 年前后，造纸研究所受故宫博物院委托，对唐代《游春图》及《五牛图》用纸进行分析鉴定。

（一）《游春图》画心托纸

《游春图》为隋朝著名画家展子虔的名画，纵 43 cm，横 80.5 cm，为绢本纸托画。本文讨论的纸即为《游春图》的画心托纸。据专家鉴定，这幅现藏于故宫博物院的《游春图》，虽被宋徽宗题作展子虔画，但可能出自中唐画家的手笔，为隋朝原稿的临摹画。[193]因此，此画的托纸也可能是中唐时期的物品。

《游春图》描绘了一派明媚的春天气息和士人踏春郊游的情景。图中河面水波浩渺，舟载游人荡漾其间，两岸山峦重叠，山间有院寺和村舍。图以青绿勾填法描山川、树木，而繁花和远山上的树丛则直接用色点染，不愧是一幅绝代佳作。

从分析结果来看，托纸的质地十分细腻、均匀，原料为 100% 的檀皮，打浆度不高，仅 25°SR 左右，纤维纤细柔软，纸页经过黄柏染色处理，以防虫蛀，没有填料和涂布加工的迹象，但有加入纸药抄纸，及轻度施胶的现象。这种结构均匀，有一定强度，有一定吸收性，并有一定防虫能力的纸，能满足作画心托纸的要求。纸样帘纹不清，背面有明显的绢纹，估计是裱托画后留下的痕迹。托纸的总体质量，近似于现代的优质宣纸，（见图 5－15、图 5－16 及表 5－4）。

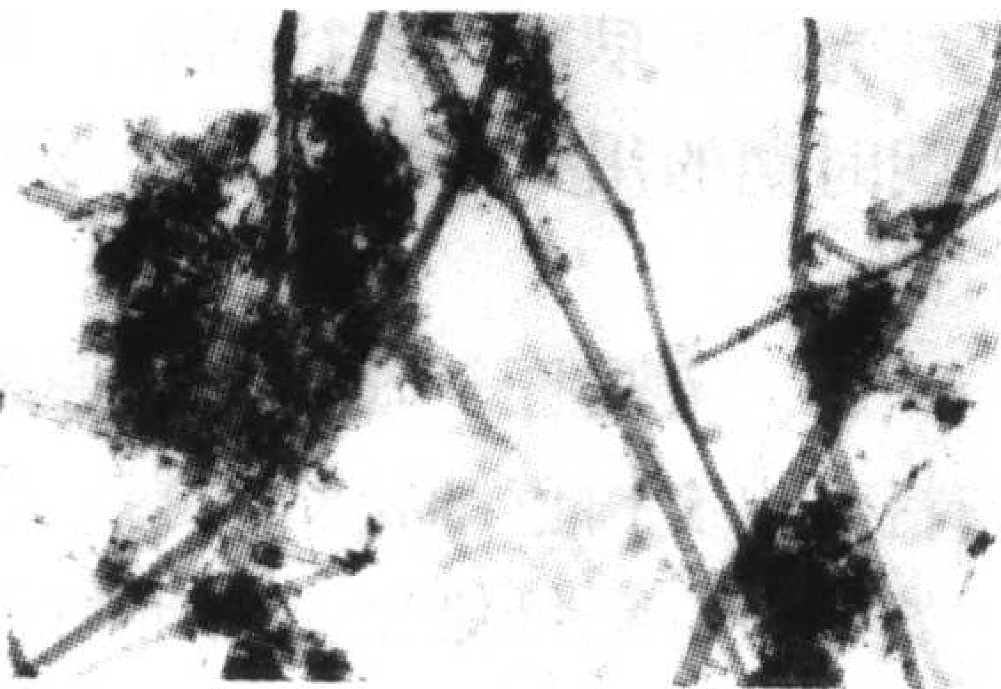


图 5－15　隋展子虔《游春图》画心托纸纤维形态，檀皮，打浆度约 25°SR，LM×100



图 5－16　隋展子虔《游春图》，绢本设色，画心托纸，纵 43 cm，横 80.5 cm，藏于故宫博物院[193]

（二）《五牛图》用纸



《五牛图》为唐代著名画家韩滉（723—787）的作品，纸本着色画，纵 20.8 cm，横 139.8 cm，现藏故宫博物院。

图中的五头牛各具状貌，姿态互异，它们或俯头吃草，或翘首前仰，或回顾舔舌，或慢步跋行，都充分表现了牛的性情。在艺术表现和处理上，画家紧紧抓住牛所共有的特征：强健、有力、沉着而又行动迟缓。画家还精心刻画了牛的眼睛，从而使牛显得既健壮又有神气。《五牛图》是一幅标志着我国唐代畜兽画已达到高度水平的优秀作品。作为这幅画的载体——纸，也标志着我国唐代造纸术已达到较高水平，这张纸能够将画家的精神及各种描绘准确地表现出来，没有高水平的造纸技术是办不到的。

《五牛图》纸的化验，采用实物外观分析与显微镜分析相结合的方法进行，实物外观分析对实物没有任何改变，而显微镜分析则需要少许试样。《五牛图》的试样非常有限，如画心纸的试样，就仅为几根纤维毛，分析化验技术难度较大。《五牛图》的试样共 5 个：即画心纸、命纸、原补纸、背纸、新托纸。所谓画心纸，就是图画本身用纸；命纸为裱在图下的第一层纸，对表现画意有直接影响；原补纸，为图上早期的修补用纸；背纸为图画背面的增强用纸。画心纸及命纸当为中唐朝时期的用纸，而补纸、背纸、新托纸则有可能是唐朝纸，也可能是唐朝以后的纸。

1. 《五牛图》画心纸：原料为桑皮，白度约为 50 度，纸面有涂料，涂料中有胶料，也有白色细粒状颜料，是一张经过精细处理的涂布加工纸。纸中桑皮的净化处理较好，纤维壁上的非纤维素物质脱除较干净。这样，纤维变得柔软而且表面光滑，浆料中没有纤维束及皮部的任何杂质。净化过的浆料，白度可达 50 度左右，用这种浆料抄纸，可以使纸面洁白、细平。再经过表面适当的涂布加工处理，则更进一步改善了纸的表面状态，以适应高级书画纸的需要。在浆料舂捣方面，《五牛图》纸的打浆度并不高，仅 30°SR 左右，这种浆料抄的纸，吸收性较好，但又不过度渗透，适应了高级书画纸的需要。《五牛图》画心纸是用什么抄纸器抄造的，因画纸经过裱糊，无法检验。取到的纸毛试样量太少，也无法判断纸的帘纹结构，但是从纸面细平程度看，应仍为竹帘抄纸，而且帘纹较密。

2. 《五牛图》命纸：原料是 100% 的檀皮，打浆度也不高，仅 30°SR 左右，白度也近 50 度，它是一种两次荡料成型的夹抄纸。夹抄纸变形小，挺度较好，如将纸湿润后仔细剥离，还可将其剥离成两层，纸面无涂布加工的痕迹，纸中也不含胶填料，但含分散剂类型纸药物质，纸的正反面都很细平，正面更佳。命纸浆料处理，纯度较好，保证了浆料具有洁白、柔软、细腻的成纸性质。檀皮纤维纤细柔软，长度在韧皮纤维中属于较短的品种，更有利于改善纸的细平程度。

3. 《五牛图》原补纸：纤维原料为 100% 竹浆，这是上述我国古纸分析中发现的最早的竹浆纸，从试样的纤维形态看，纤维柔软，木质化程度很低，杂细胞少，浆料中多数薄壁细胞都尚未出现次生壁加厚现象，多为薄膜袋状物，这是初生嫩竹所独有的结构特点，说明我国古代竹浆造纸所使用的竹子，仅是当年生的嫩竹，而且经过良好的净化处理，使浆料中的细小纤维及非纤维除去很多，留下的多为质量较好的长纤维，使纸样的平均纤维长度达到 2.0 mm。



4.《五牛图》背纸：原料是80%稻草，20%檀皮，打浆度不高，仅30°SR左右，白度约60度，纸较薄，纸的定量约25 g/m²，纸面无涂布加工的痕迹，纸中也不含填料，但有使用纸药的迹象，纸面细平，帘纹明显，细密，约11～12道/cm。根据以上特点，《五牛图》背纸很可能不是唐代的纸，唐代稻草使用水平达不到这样高，帘纹一般没有这么密。

5.《五牛图》新托纸：新托纸的质量与制造工艺与背纸相似，仅稻草用量较高，纸较厚，稻草配比约占50%，很可能也不是唐代的纸。

两件隋唐名画用纸的分析检验结果及图例见表5－4及图5－15、图5－16及图版拾肆至图版拾伍。

表5－4 《游春图》、《五牛图》等隋唐纸样物理性能及纤维形态分析总表

样品名称	定量 g/m²	白度 %	厚度 mm	纤维成分	打浆度 °SR	平均纤维长度 mm	帘纹		纸面状态
							帘型	道/cm	
《游春图》画心托纸	25	25	0.075	檀皮	25	2.71	—	不明显	细平，黄柏染色，一面绢文
《五牛图》画心纸	50	50	—	桑皮	30	3.12	—	—	有涂料
《五牛图》命纸	40	50	0.09	檀皮	30	2.28	—	10	双面细平
《五牛图》原补纸	15	20	0.07	竹浆	30	2.06	双层夹抄	—	—
《五牛图》背纸	25	60	0.08	稻草80% 檀皮20%	30	1.91	竹帘	11	双面细平无涂料
《五牛图》新托纸	40	60	0.09	稻草50% 檀皮50%	30	2.58	竹帘	12	双面细平无涂料

注：表中所列定量、厚度、白度、打浆度等均为近似值。

三、其他几件唐朝时期文化用纸分析

20世纪70年代，造纸研究所曾配合社科院考古所作过一些唐代文化用纸的分析研究，结果汇总见表5－5。纸的断代系是由送样单位根据遗书的纪年文字和内容提供的，比较可靠。

表5－5 几件唐代书写用纸分析总表水率

样品名称	年代（公元）	纸重 g/m²	白度 %	厚度 mm	纤维成分	打浆度 °SR	帘纹		纸面状态	纸药	送样单位（个人）
							帘型	道/cm			
唐贞观十九年纸	645	35	20	0.08	麻	60	—	—	—	有	故宫博物院
唐调露二年纸	680	25	15	0.08	麻	60	竹帘	5	双面细平有内施胶填	有	中科院考古所
武周载初元年纸	690	20	20	0.08	麻	60	竹帘	5	双面细平有内施胶填	有	中科院考古所



唐开元十三年纸	725	30	40	—	麻	70	竹帘	4	单面涂布	有	中科院考古所
唐开元十六年纸	728	40	30	0.10	麻	60	竹帘	5	单面涂布	有	中科院考古所
唐天宝十二年纸	753	50	20	0.20	麻	60	竹帘	5	双面涂布	有	中科院考古所
唐大历十四年纸	779	40	20	0.20	麻	70	—	6	单面涂布	有	中科院考古所
唐大历十五年纸	780	70	15	0.23	麻	60	—	不明显	双面涂布双层复合	有	中科院考古所
唐纸残片（一）	—	70	15	0.22	麻	70	—	不明显	有施胶加填	有	中科院考古所
唐纸残片（三）	—	15	40	0.15	构皮	30	—	6	—	有	中科院考古所

从分析结果来看，这批唐代文化用纸与上述敦煌藏经洞纸样相似：原料多以麻为主，纤维都经过较高强度的舂捣，打浆度一般都在60～70°SR，抄纸帘的密度较稀，多为4～6道/cm，为防虫蛀，作为书写用纸，一般都经过黄柏染色处理，所以白度不高，多数都呈棕黄色，纸面多作涂布加工处理，或者是内部施以胶填，或捶打以改善纸的紧度和表面平整度，纸浆中都有加纸药抄纸的迹象。其中两件较厚的纸样，如唐“大历十五年”纸样及“唐纸残片（一）”纸样，其纸重达到70 g/m²，纸页紧密而帘纹不清，估计是将两层纸复合起来，经施胶、捶打加工而成，这样纸性更加坚韧。

四、隋唐纸样分析结果的几点认识

（一）唐代是我国政治、经济、文化都有重大发展的历史时期，也是造纸业出现重大进步的历史时期。上述隋唐纸样分析结果充分证明了这一点。

（二）在南北朝的分析试样中，造纸原料基本上是以麻为主，而在唐代的分析试样中，除麻以外还有构皮、檀皮、桑皮、藤皮等，这从一个侧面反映了唐代造纸原料的扩大。藤皮造纸，史书上虽多有记载，但一直没有实物根据。这次北图敦煌藏经洞18－20号藤皮纸的发现，实为难能可贵。但《五牛图》背纸和补纸中的稻草与竹子，则有可能不是唐代纸。因为图的补、背时间不能肯定。

（三）《游春图》《五牛图》等高档书画用纸的鉴定表明：唐代的造纸生产技术已发展到相当水平，纸浆的净化能力能做到树皮浆中无植物表皮组织的杂质，纤维壁上的非纤维素物质脱除较彻底，纸浆的自然白度达到50～60度。

（四）在所分析的唐代试样中，70%～80%都是加工纸。涂布加工、捶纸加工，双层复合加工、染色、施蜡等技术在分析试样中都屡有出现，涂料中矿物颜料和胶料品种繁多，可视需要而定，反映了唐代使用加工纸盛行及其纸再加工的技术水平较高，出现了名目繁多的加工纸品种。



参考文献

[1] 沈志华、张宏儒主编：《文白对照全译资治通鉴》修订本第三册，北京改革出版社，1993 年，第 3679 页。

[2] 谢元鲁校释：《岁华纪丽谱等九种校释》（九种中包括《笺纸谱》），引自《巴蜀丛书》第一辑，成都巴蜀书社，1988 年，第 155 ~ 186 页。

[3] 宋苏易简：《文房四谱》，台湾商务印书馆影印四库全书总 843 卷（子部 149 卷）。

[4] 唐李吉甫撰、贺次君点校：《元和郡县图志》，北京中华书局，1983 年。

[5] 唐李肇：《国史补》卷下，引自《笔记小说大观》三十一册，扬州江苏广陵古籍刻印社（据上海进步书局石印本）1983 年，第 17 页。

[6] 唐刘恂：《岭表录异》卷中，台湾商务印书馆影印四库全书总 589 卷（史部 347 卷），第 90 页。

[7] 唐韩愈：《李员外寄纸笔》，《全唐诗》五函十册三四三卷。

[8] 唐郭受：《寄杜员外》《全唐诗》，四函八册二六一卷。

[9] 明张应文：《清秘藏》"论纸"，台湾商务印书馆影印四库全书总 872 卷（子部 178 卷），第 15 页。

[10] 唐李昉等：《太平广记》卷一四五，北京中华书局 1961 年，第 1042 页。

[11] 唐杜佑：《通典》，北京中华书局（据商务印书馆万有文库十通本影印），1982 年。

[12] 五代王定保：《唐摭言》，上海古籍出版社，1978 年。

[13] 韩国磐：《隋唐五代史论集》"科举制和衣冠户"，北京三联书店，1979 年，第 284 ~ 293 页。

[14] 唐杜甫：《自京赴奉先县咏怀五百字》，《全唐诗》四函一册二一六卷。

[15] 唐元稹：《和王侍郎》，《全唐诗》六函十册四二〇卷。

[16] 唐韩愈：《送诸葛觉往隋州读书》，《全唐诗》五函十册三四三卷。

[17] 唐杜牧：《寄小侄阿宜》，《全唐诗》八函七册五二〇卷。

[18] 唐李商隐：《送崔珏往西川》，《全唐诗》八函九册五二九卷。

[19] 唐王建：《海录碎事》，《全唐诗》五函五册三〇二卷。

[20] 唐白居易：《开元九诗书卷》，《全唐诗》七函三册四三七卷。

[21] 唐张蠙：《留别郡守陆郎中》，《全唐诗》十函十册七〇二卷。

[22] 唐刘禹锡：《奉和中书崔舍人》，《全唐诗》六函三册三六二卷。

[23] 唐白居易：《醉封诗筒寄微之》，《全唐诗》七函五册四四六卷。

[24] 唐白居易：《写新诗寄微之偶题卷后》，《全唐诗》七函五册四四七卷。

[25] 法戴仁：《敦煌写本中的赝品》，法国汉学第 5 辑，北京中华书局，2000 年 11 月，第 1 ~ 13 页。

[26] 明黄仲昭：《八闽通志》卷二十五"食货土产"，明弘治庚戌（1490 年），福建省志编委会翻印，福建人民出版社，1991 年。

[27] 宋米芾：《评纸帖》收入明毛子晋《海岳志林》，江苏广陵古籍刻印社，《笔记小说大观》第十四册，1983 年。



[28] 陈启新:《福建造纸探源》,《福建造纸》1992年2期,第1~6页。

[29] 马奔、李卉:《连城宣纸的源流和发展》,《福建造纸》1985年4期,第20~23页。

[30] 杨瑞仁、林寿龙整理: 《杨文广平闽十八洞》,厦门鹭江出版社,1987年。

[31] 胡沧泽:《开漳始祖陈元光》,《福建乡土》1991年2期。

[32] 吴织、胡群耘:《上海图书馆藏敦煌遗书目录》,《敦煌研究》1986年2~3期,第89~101页。

[33] 史念海主编:《唐史论丛》,3辑,西安陕西人民出版社,1987年。

[34] 宋王溥:《唐会要》卷六、卷九五,北京中华书局,1957年上册第75页,下册第1701页。

[35] 韩国磐:《隋唐五代史论集》,三联书店,1979年。

[36] 荣元恺:《蔡伦造纸术的发明与发展》,北京轻工业出版社,1990年。

[37] 清王培荀:《听雨楼随笔》,济南山东大学出版社,1992年。

[38] 陈大川:《造纸方法的衍变与流传》,台北《浆与纸》1992年4期。

[39]《吐鲁番出土文书》,北京文物出版社,1978年。

[40] 王诗文:《云南少数民族古代造纸源流初探》, 《纸史研究》13辑,1995年。

[41] 木基元:《孟定傣族原始造纸的民族学考察》,昆明云南民族学院学报(哲学社会科学版)1998年2期。

[42] 荣元恺:《关于马圈湾纸是唐纸的分析论证》,《纸史研究》3辑,1987年6月,第12~15页。

[43] 郭锋:《敦煌西域出土文献的一个综合统计》,兰州《敦煌学辑刊》1991年1期,第63~76页。

[44] 姜伯勤:《唐五代敦煌寺户制度》,北京中华书局1987年,第84~99页(S.0542)、242页(S.5753)、291页(P.40~46)。

[45] 谢重光:《吐蕃占领期与归义军时期的敦煌僧官制度》,《敦煌研究》1991年3期,第52~61页。

[46] 唐冯贽:《云仙杂记》,引自明陶宗仪《说郛》卷一一九上,台湾商务印书馆影印四库全书总882卷(子部188卷),第757~829页。

[47] 刘进宝:《敦煌学述论》,兰州甘肃教育出版社,1991年,第229页。

[48] 李季平:《唐代奴婢制度》,上海人民出版社,1986年,第245页。

[49] 金维诺:《敦煌窟龛名数考》,《文物》1959年5期。

[50] 敦煌研究院:《敦煌莫高窟供养人题记》,北京文物出版社,1986年,第87~88页。

[51] 唐柳宗元:《梓人传》,收入阴法鲁《古文观止译注》,吉林人民出版社,1982年,第754~762页。

[52](英)斯坦因:《发现藏经洞》,姜波、秦立彦译,广西师范大学出版社,2000年,第283页。



[53]《吐鲁番出土文书》九册，文物出版社，1991年，第231页。

[54] 吐鲁番文书整理小组，新疆维吾尔自治区博物馆：《吐鲁番晋唐墓葬出土文书概述》，《文物》1977年3期，第23页。

[55]（日）小笠原宣秀、西村元佑：《唐代徭役制度考》，收入中国敦煌吐鲁番学会《敦煌学译文集》（日）。周藤吉之等著，姜镇庆等译，兰州甘肃人民出版社，1985年。

[56] 明李日华：《六研斋笔记》，引自清陈鸿墀《全唐文纪事》，上海古籍出版社，1987年新1版。

[57]《全唐诗》三函四册一六四卷李白《清平调词》注文。

[58] 唐释道世：《法苑珠林》卷二十，台湾商务印书馆影印四库全书总1049卷（子部355卷释家类），第278～280页。

[59] 唐李峤：《纸》，《全唐诗》二函一册五九卷。

[60] 唐文嵩：《好畤侯楮知白传》，引自宋·苏易简《文房四谱·纸谱》台湾商务印书馆影印四库全书，总843卷（子部149卷）。

[61] 唐李肇：《翰林志》，台湾商务印书馆影印四库全书总595卷（史部353卷）。

[62] 唐包佶：《酬兵部李侍郎晚过东厅之作》，《全唐诗》三函九册二〇五卷。

[63] 唐刘长卿：《淮上送梁二恩命追赴上都》，《全唐诗》三函一册一四七卷。

[64] 唐窦巩：《送元稹西归》，《全唐诗》四函十册二七一卷。

[65] 唐李嘉祐：《送窦拾遗赴朝因寄中书十七弟》，《全唐诗》三函九册二〇七卷。

[66] 唐白居易：《二陵叟》，《全唐诗》七函一册四二七卷。

[67] 唐杜甫：《赠翰林张四学士》，《全唐诗》四函二册二二四卷。

[68]（日）小笠原宣秀、西村元佑：《唐代徭役制度考》，引自姜镇庆等译《敦煌学译文集》兰州甘肃人民出版社，1985年。

[69] 新疆维吾尔自治区博物馆：《吐鲁番晋唐墓葬出土文书概述》，《文物》1977年3期，第21～29页。

[70] 程喜霖：《唐代过所研究》，北京中华书局，2000年。

[71] 唐长儒等编：《吐鲁番出土文书》第十册，北京文物出版社，1991年，第54～329页。

[72] 陈明光：《试说汉唐之际田赋的纳税通知与完纳凭证》，引自《中国古代社会研究》论文集，厦门大学出版社，1998年。

[73] 宋李上交：《近事会元》卷三，台湾商务印书馆影印四库全书总850卷（子部156卷），第277页。

[74] 唐程长文：《狱中书情上使君》，《全唐诗》十一函十册七九九卷。

[75] 唐晁采：《寄文茂》，《全唐诗》十一函十册八百卷。

[76] 唐温庭筠：《感旧陈情五十韵献淮南李仆射》，《全唐诗》九函五册五八〇卷。

[77] 唐白居易：《霓裳羽衣歌》，《全唐诗》七函五册四四四卷。

[78] 唐章孝标：《观草书》，《全唐诗》附录《全唐诗选》上卷，知不是斋丛书。

[79] 唐杨巨源：《酬崔驸马惠笺百张兼贻四韵》，《全唐诗》五函九册三三三卷。

[80] 唐李白：《清平调词三首》注文，《全唐诗》三函四册一六四卷。

[81] 唐刘肃：《大唐新语》，引自清陈鸿墀《全唐文纪事》上海古籍出版社，1987 年新 1 版。

[82] 宋米芾：《书史》，台湾商务印书馆影印四库全书总 813 卷（子部 119 卷艺术类），第 30 ~ 43 页。

[83] 宋米芾：《宝章待访录》，台湾商务印书馆影印四库全书总 813 卷（子部 119 卷艺术类），第 53 ~ 59 页。

[84] 宋岳珂：《宝真斋法书赞》卷七，台湾商务印书馆影印四库全书总 813 卷（子部 119 卷艺术类），第 643 ~ 654 页。

[85] 姜亮夫：《敦煌学概论》，北京中华局，1985 年，第 47 ~ 50 页。

[86] 徐邦达：《古摹怀素〈食鱼帖〉的发现》，《文物》1979 年 2 期。

[87] 清钱泳：《履园丛语》卷十，原上海进步书局本收入《笔记小说大观》二十五册，扬州江苏广陵古籍刻印社，1983 年。

[88] 陈大川：《中国造纸术盛衰史》，台北台湾中外出版社，1979 年。

[89] 于安澜：《书品丛书》，上海人民美术出版社，1982 年。

[90] 唐张彦远：《历代名画记》卷九，台湾商务印书馆影印四库全书总 812 卷（子部 118 卷艺术类），第 349 页。

[91] 唐朱景玄：《唐朝名画录》，台湾商务印书馆影印四库全书总 812 卷（子部 118 艺术类），第 366 ~ 368 页。

[92]《明皇杂录记》上册，引自宋吴曾《能改斋漫录》卷六，台湾商务印书馆影印四库全书总 850 卷（子部 156 卷杂家类），第 595 页。

[93] 梁虞龢：《论书表》，引自唐张彦远《法书要录》卷二，台湾商务印书馆影印四库全书总 812 卷（子部 118 卷），第 118 页。

[94] 北魏郦道元：《水经注》，台湾商务印书馆影印四库全书总 573 卷（史部 331 卷）。

[95] 唐何延之：《兰亭记》，引自唐张彦远《法书要录》卷五，台湾商务印书馆影印四库全书总 812 卷（子部 118 卷），第 155 ~ 158 页。

[96] 唐武平一：《徐氏法书记》，引自唐张彦远《法书要录》卷三，台湾商务印书馆影印四库全书总 812 卷（子部 118 卷），第 151 页。

[97] 宋赵希鹄：《洞天清录》，台湾商务印书馆影印四库全书总 871 卷（子部 177 卷），第 21 页。

[98] 唐张彦远：《历代名画记》卷二，台湾商务印书馆影印四库全书总 812 卷（子部 118 卷），第 295 页。

[99] 唐韦应物：《石鼓歌》，《全唐诗》三函七册一九四卷。

[100] 纪宏章：《传拓技法》，北京紫禁城出版社，1985 年。



[101] 郑汝中：《敦煌书法管窥》，《敦煌研究》1991 年 4 期。

[102]《饶宗颐史学论著选》，上海古籍出版社，1993 年。

[103] 张树栋：《记中国印刷史专家张秀民先生》，《印刷技术》1987 年 11 期。

[104] 潘吉星：《中国科技史·造纸与印刷卷》，北京科学出版社，1998 年，第 303 页。

[105] 施宣圆等编：《中国文化之谜》，上海学林出版社，1985 年。

[106] 苏雅：《我国发现的现存最早雕版印刷品》，《中国文物报》2000 年 2 月 2 日 3 版。

[107] 张玉范：《中国古籍的印刷与装帧》，北京大学出版社，1994 年。

[108] 宋叶梦得：《石林燕语》卷八，《宋元笔记小说大观》三册，上海古籍出版社，2001 年，第 2546 页。

[109] 唐元稹：《酬乐天余思不尽加为六韵之作》，《全唐诗》六函十册四一七卷。

[110] 宋沈括：《梦溪笔谈》，台湾商务印书馆影印四库全书总 862 卷（子部 168 卷）。

[111] 宋孔平仲：《孔氏谈苑》卷四，引自《宋元笔记小说大观》二册，上海古籍出版社，2001 年，第 2271 页。

[112] 宋王辟之：《渑水燕谈录》卷九，引自《宋元笔记小说大观》二册，上海古籍出版社，2001 年，第 1303 页。

[113] 唐刘鲁风：《江西投谒所知，为典客所阻》，《全唐诗》八函四册五〇五卷。

[114] 唐张彦远：《法书要录》，台湾商务印书馆影印四库全书总 812 卷（子部 118 卷艺术部）。

[115] 唐白居易：《答微之》、《题诗屏风》，《全唐诗》七函四册四四〇卷。

[116] 唐白居易：《素屏谣》，《全唐诗》七函八册四六一卷。

[117] 宋费衮：《梁溪漫志》卷十，山西人民出版社，1986 年。

[118] 明朱国祯：《涌幢小品》，收入《笔记小说大观》十三册，扬州江苏广陵古籍刻印社（据上海进步书局版），1983 年。

[119] 唐义净：《南海寄归内法传·校注》，王邦维校注，北京中华书局，1995 年。

[120] 唐罗隐：《寒食日早出城东》，《全唐诗》十函四册六五九卷。

[121] 唐刘得仁：《访曲江胡处士》，《全唐诗》八函十册五四四卷。

[122] 唐元稹：《有鸟》，《全唐诗》六函十册四二〇卷。

[123] 后魏贾思勰：《齐民要术》第五卷，台湾商务印书馆影印四库全书总 730 卷（子部 36 卷）。

[124] 唐白居易：《和微之》，《全唐诗》七函五册四四五卷。

[125] 唐白居易：《晓寝》，《全唐诗》七函四册四四〇卷。

[126] 宋陶谷：《清异录》卷下，引自明陶宗仪《说郛》卷六一，北京中国



书店。

［127］唐封演：《封氏闻见记》，台湾商务印书馆影印四库全书总 862 卷（子部 168 卷）。

［128］唐王建：《寒食行》，《全唐诗》五函五册二九八卷。

［129］唐张籍：《北邙行》，《全唐诗》六函六册三八二卷。

［130］唐白居易：《寒食野望吟》，《全唐诗》七函三册四三五卷。

［131］宋孙光宪：《北梦琐言》，台湾商务印书馆影印四库全书总 1036 卷（子部 342 卷）。

［132］唐王建：《江南三台词》，《全唐诗》五函五册三〇一卷。

［133］唐李贺：《神弦》，《全唐诗》六函七册三九三卷。

［134］唐白居易：《黑潭龙》，《全唐诗》八函四册五〇五卷。

［135］唐王叡：《祠渔山神女歌》，《全唐诗》八函四册五〇五卷。

［136］唐吴融：《野庙》，《全唐诗》十函七册六八四卷。

［137］唐杜甫：《彭衙行》，《全唐诗》四函一册二一七卷。

［138］唐佚名：《玉泉子》，收入《笔记小说大观》第一册，扬州江苏广陵古籍刻印社（据上海进步书局版），1983 年。

［139］唐陆羽：《茶经》，台湾商务印书馆影印四库全书总 844 卷（子部 150 卷），第 409 ~ 626 页。

［140］唐长儒等编：《吐鲁番出土文书》第九册，北京文物出版社，1991 年，第 188 页。

［141］唐殷尧藩：《赠惟俨师》，《全唐诗》八函二册四九二卷。

［142］唐鲍溶：《寄王璠侍御求蜀笺》，《全唐诗》八函一册四八七卷。

［143］唐姚合：《寄主客刘郎中》，《全唐诗》八函三册四八七卷。

［144］唐杜甫：《寄彭州高适、虢州岑参》，《全唐诗》四函三册二二六卷。

［145］唐杜甫：《客居》，《全唐诗》四函二册二二一卷。

［146］唐顾况：《剡纸歌》，《全唐诗》四函九册二六六卷。

［147］唐皮日休：《二游诗》，《全唐诗》九函九册六〇九卷。

［148］唐刘禹锡：《奉和中书崔舍人》，《全唐诗》六函三册三六二卷。

［149］清嵇曾筠、沈翼机等纂：《浙江通志》卷一一〇至一七〇，台湾商务印书馆影印四库全书总 521 卷（史部 279 卷），第 582 ~ 695 页。

［150］宋叶梦得：《石林燕语》卷三，《宋元笔记小说大观》第三册，上海古籍出版社，2001 年，第 2494 页。

［151］唐李贺：《绿章封事》，《全唐诗》六函七册三九〇卷。

［152］宋程大昌：《演繁露》，台湾商务印书馆影印四库全书总 852 卷（子部 158 卷），第 67 ~ 252 页。

［153］唐薛能：《送浙东王大夫》，《全唐诗》九函二册五五九卷。

［154］明高濂：《遵生八笺》卷十五，台湾商务印书馆影印四库全书总 871 卷（子部 177 卷），第 746 ~ 749 页。

［155］明宋诩：《竹屿山房杂部》卷七，台湾商务印书馆影印四库全书总 871



卷（子部 177 卷），第 212 ~ 221 页。

[156] 宋姚宽：《西溪丛语》卷下，孔凡礼点校，北京中华书局，1993 年。

[157] 宋张世南：《游宦纪闻》卷五，北京中华书局，1981 年。

[158] 清张燕昌：《金粟笺说》，美术丛书二集六辑，江苏古籍出版社缩印本，1986 年，第 1030 ~ 1037 页。

[159] 林贻俊等：《造纸史话》，上海科学技术出版社，1983 年。

[160] 清金埴：《巾箱说》，转引自王明《隋唐时代的造纸》，《中国科学院考古学报》1956 年 1 期。

[161] 唐元稹：《寄薛涛》，《全唐诗》六函十册四二二卷。

[162] 唐李济翁：《资暇集》卷下，台湾商务印书馆影印四库全书总 850 卷（子部卷 156 杂考类），第 161 页。

[163] 元张玉娘：《锦花笺》，引自清顾嗣立《元诗选》，中华书局，1987 年。

[164] 明宋应星：《天工开物 · 杀青篇》，郭庆、蒙长伦编译，沈阳出版社，1995 年。

[165] 唐薛涛：《十离诗》，《全唐诗》十一函十册八〇三卷。

[166] 唐韦庄：《乞采笺歌》，《全唐诗》十函九册七〇〇卷。

[167] 荣元恺：《唐代薛涛笺的再探讨与补遗》，《纸史研究》13 辑，1995 年，第 18 ~ 19 页。

[168] 邓剑鸣：《薛涛笺在中唐时期对四川造纸业的影响与贡献》，《纸史研究》11 辑，1994 年，第 56 ~ 61 页。

[169] 明何宇度：《益部谈资》，台湾商务印书馆影印四库全书总 592 卷（史部 350 卷）。

[170] 元袁桷：《清容居士集》卷十三，台湾商务印书馆影印四库全书总 1066 卷（集部 5 卷）。

[171] 柴小梵：《梵天庐丛录》三卷三五之二二，山西古籍出版社、山西教育出版社，1999 年，第 1309 页。

[172] 唐郑谷：《蜀中三首》，《全唐诗》十函六册六七六卷。

[173] 明谢肇淛：《五杂组》，上海书店出版社，2001 年，第 239 ~ 240 页。

[174] 宋陶谷：《清异录》卷下，引自《宋元笔记小说大观》一册，上海古籍出版社，2001 年，第 106 页。

[175] 宋陈思：《书小史》卷十，台湾商务印书馆影印四库全书总 814 卷（子部卷 120 艺术类），第 273 页。

[176] 李钟凯：《古代造纸名人简介》，《纸和造纸》1986 年 3 期，第 43 页。

[177] 唐韦续：《墨薮》卷二，台湾商务印书馆影印四库全书总 812 卷（子部 118 卷），第 404 页。

[178] 许鸣岐：《苏州古代的加工纸》，苏州市科技史学会一届学术年会论文，1996 年 6 月。

[179] 宋范成大：《吴郡志》，台湾商务印书馆影印四库全书总 485 卷（史部 243 卷）。



[180] 唐陆龟蒙：《袭美以鱼笺见寄，因谢成篇》，《全唐诗》九函十册六二四卷。

[181] 唐皮日休：《奉酬鲁望见答鱼笺之什》，《全唐诗》九函九册六一三卷。

[182] 唐吴融：《倒次韩致光侍郎无题原韵》，《全唐诗》十函七册六八五卷。

[183] 宋陈造：《江湖长翁集》，台湾商务印书馆影印四库全书总 1166 卷（集部 105 卷）。

[184] 唐段成式：《寄温飞卿笺纸》，《全唐诗》九函五册五八四卷。

[185] 清伍涵芳：《说诗乐趣》，济南齐鲁书社，1992 年。

[186] 唐李白：《清平调词三首》，《全唐诗》三函四册一六四卷。

[187] 宋钱易：《南部新书》庚，引自《宋元笔记小说大观》一册，上海古籍出版社，2001 年，第 345 页。

[188] 唐王建：《宫词》，《全唐诗》五函五册三〇二卷。

[189] 郭锋（兰州大学敦煌学研究室）：《敦煌西域出土文献的一个综合统计》，敦煌学辑刊，1991 年 1 期，第 63 ~ 76 页。

[190] 刘进宝：《敦煌学述论》，甘肃教育出版社，1991 年。

[191] 梁粱：《为敦煌遗书正名》，《敦煌研究》1986 年 2 期，第 21 ~ 29 页。

[192]《吐鲁番出土文书》，北京文物出版社，1987 年。

[193] 郎绍君等：《中国书画鉴赏辞典》，中国青年出版社，1997 年，第 930 页。



第六章
五代十国、辽宋夏金、元朝的造纸技术
(907—1368)

第一节 本时期的造纸概况

一、五代十国时期的造纸技术

公元907年，唐末黄巢起义军将领朱温篡唐称帝，唐亡，开始了史称五代十国时期（907—960）。在50多年中，中原经历了梁、唐、晋、汉、周五代，战乱多在北方；而南方、西蜀及周边各地则多由原来的藩镇或少数民族称王立国，主要有吴越、南唐（前身为吴）、前后蜀、闽、南北汉、荆南、楚、南诏（后称大理）、契丹（后称辽）、于田、渤海（后称东丹）等10余国，这些地区大部分政治与经济相对稳定。清吴任臣撰《十国春秋》只列汉族十国，未计少数民族。[1]

唐朝造纸业是发展昌盛时期，造纸较发达的地区大部分处在后来的各国版图内，这些地区在唐亡前后受战事影响较微，造纸业仍处于继续发展势头。

中唐以后形成藩镇割据，各藩镇的节度使、观察使、采访使等藩帅虽为唐王朝所任命，实际上在兵权与赋税收入上有自主权，仅向皇室上交部分财政或岁贡。近代历史学家将唐朝藩镇分成4种类型：河朔割据型、中原防遏型、边疆御边型与东南财源型，史称“天下藩镇，东南最宁”。浙江、淮南、湖南、江西、福建等均属东南财源型，四川也是经济文化发达的地区。《新唐书·地理志》所记载进贡纸张的地区如越州的纸，衢州的绵纸，婺州的藤纸，宣州、歙州、池州、江州的纸，吉州的陟厘，衡州的绵纸等，都在吴越、南唐、荆南等国。这些地区有了相对独立自主权之后，对造纸业的发展更为有利。

唐末中原兵乱，许多文人如韦庄、徐寅等纷纷投奔蜀、闽、吴越、南唐等国，将中原文化传播于各地。而蜀主王建、孟昶，南唐国主李昇、李璟、李煜，闽国主王审知，吴越钱镠、钱弘俶等也多是爱好文墨，重视振兴文化的统治者。文化的繁荣促进了纸业的兴旺。

虽然初唐已有印刷术，但唐朝为维护中央统治的权威，对各地印刷经籍、历书等限制较严，民间只有印刷篇幅不大的佛经佛像等印刷品。唐朝中央政府灭亡后，禁令一开，出现了五代与各国地方均大规模刻印经籍的局面。批量印刷图书并成为商品销售，使纸张产量相应增加。

五代社会上日常生活用纸的品种与数量的需求也超过唐代。如糊窗纸在唐代尚不普遍，《清异录》记载：唐末的宫医孟斧移居蜀中就以纸糊窗。[2]生于五代后周的王禹偁咏纸诗中已将纸窗列为纸的用途之一。[3]历史上咏纸帐与纸被的诗首见于五代徐寅的作品中。[4]

五代时促进造纸质量与数量发展的主要动力是印刷业的蒸蒸日上与书法碑拓



的流行。如前蜀任知玄、僧县域，后蜀毋昭裔等都曾筹资雇工刻过一批经籍、诸史与诗集，使西蜀文学由此大兴。[5]《旧五代史·冯道传》记载冯道为后唐丞相称："时以诸经舛缪，与同列李愚委学官田敏等取西京郑覃所刊石经，雕为印版，流布天下，后进赖之。"《旧五代史·和凝传》记载：和凝"有集百卷，自篆于版，模印数百帙分惠于人焉"。《旧五代史·唐明宗纪》注引《爱日斋丛钞》云："蜀毋昭裔出私财百万，营学馆，且请板刻九经，蜀主从之，由是蜀中文学复盛。"《宋史·西蜀孟氏世家·毋守素传》载："守素之父蜀宰相毋昭裔"性好藏书，在成都令门人勾中正、孙逢吉书文选、初学记、白氏六帖，镂板。守素赍至中朝行于世。大中祥符九年，子克勤上其板。"后来朝廷将书板发还，毋氏子孙印的书遍销海内，以此致富。

吴越国王钱弘俶（或称钱俶）是虔诚佛教徒，他组织印制过一批佛经。1924年杭州西湖雷峰塔倒塌时，在塔砖孔内发现他所制《宝箧印陀罗尼经》，经高约二寸，长六尺，分竹纸与绵纸（皮纸）两种。经上说："钱俶造此经八万四千卷，舍入西关砖塔，永充供养。"[5] 1978年在苏州瑞光寺塔发现五代大和辛卯（931年）瓷青纸金书《妙法莲华经》，[6]经分析原料是桑皮，纸质坚挺光滑，青蓝色，反映出较高的造纸技术水平。详见本章第六节一。

宋陈师道《后山谈丛》卷一载："南唐于饶置墨务，歙置砚务，扬置纸务，各有官，岁贡有数。求墨工于海东，纸工于蜀。中主好蜀纸，既得蜀工，使行境内，而六合之水与蜀同。"[7]即南唐从四川请来纸工，在六合找到适合造纸的水源条件。南唐李昇建国时就已从四川与皖南请来纸工，中主与后主祖孙三代期间先后造出匮纸、会府纸与澄心堂纸。

宋郭祥正《谢蒋颖叔惠澄心纸》诗句："李氏三世皆名书，古今笔法谁能如。澄心堂中蓄妙纸，敲冰捣楮惟恐粗。"[8]实际上，在南唐前身吴国杨行密时期已经制造出高质量的书写纸。

宋陈师道《后山谈丛》卷一又载："余于丹徒高氏见杨行密（五代吴国建立者）节度淮南补将校牒纸，光洁如玉，肤如卵膜，今士大夫所有澄心堂纸不迨也。"[7]

五代时四川成都继承唐代薛涛笺技法仍继续制造彩笺。诗人韦庄人蜀后曾作《乞彩笺歌》，有"留得溪头瑟瑟波，泼成纸上猩猩色"之句。[9]当时在荆南的诗僧齐已也有《谢人惠十色花笺并棋子》诗，有"陵州棋子浣花笺，深愧携来自锦川。……捧受不堪思出处，七千余里剑门前"之句，也说明了浣花笺出自四川锦川而携出剑门。[10]

《十国春秋》的《前蜀列传·张蠙》载：张蠙为金堂令，前蜀后主奉太后游大慈寺，见壁间张题诗句深加欣赏。"乃赐霞光笺五百幅，令写所业诗以进，蠙得诗二百章献焉。"[1]

研纹纸与斸纸均始于五代，五代末陶谷《清异录》卷下"研光小本"条载："姚顗子侄善造五色笺，光紧精华，研纸板乃沉香刻山水、林木、折枝花果、狮凤、虫鱼、八仙、钟鼎文，幅幅不同，文绣奇细，号研光小本。"《新五代史·何泽传》载："五代之际，民苦于兵……户部岁给斸符，不可胜数，而课州县出纸，



号为蠲纸。”五代末至北宋初的李建中《同年帖》已用水纹纸书写，现藏故宫博物院。[11]

研究印刷史的学者张秀民认为，五代十国群雄并起，多数朝代还器重文才，不但政府出版，民间禁印也自动解除。中原虽然群雄逐鹿，而蜀中、闽越却相对安定，从而造纸业、印刷业有南移西兴之象。[5]

二、辽代（契丹）的造纸技术

辽代在唐时称契丹，公元907年辽太祖耶律阿保机与五代后梁朱温同年立国，至公元1125年被金所灭已是北宋靖康的前一年；辽代长达218年。

契丹建国前手工业并不发达。从公元902年太祖阿保机伐代北至即位6年亲征幽州（今北京），历次侵伐均俘掠汉人，总数约10多万人，其中有不少各业工匠，从而建立起辽代手工业。汉人工匠对契丹的生产技术有所促进，[12]但造纸业未见记载。至辽会同元年（938年），后晋石敬瑭割让燕云十六州给契丹，辽太宗升幽州为南京（又称燕京），从此，辽代通过燕京吸取中原文化，包括雕印书籍，普及教育，开科取士。《辽史·百官志》记载“翰林院掌天子文翰之事”，下设翰林画院。秘书监下设著作局。黄龙府与兴中府设府学，五京及各州设州学，府学与州学均设有博士与助教。朝野文士咏诗作画著作者渐多，需要大量纸张，不可能都从南方其他国土购运，而所辖山西地区原有麻纸制造业。

辽重熙十三年（1044年），契丹皇族志智和尚在燕京募钱300万，选经一藏，以“糯米胶破新罗墨，方充印制，白檀木为轴，新罗纸为裱”。[13]说明当时用的墨与裱褙纸还是从新罗（高丽）即今朝鲜购买，但现藏辽代刻经多用硬黄纸、白麻纸或麻纸入潢，未有用高丽纸的报道。

辽代书籍多由官方雕印，《辽史·道宗纪》记载：清宁十年（1064年）曾“禁民私刊印文字”，主要防止书籍流入中原。咸雍八年（1072年）辽道宗曾赠送佛经一藏给高丽。由燕京大悯忠寺（今北京法源寺）雕印的《新雕诸杂赞》用麻纸，蝴蝶装，书皮为麻纸入潢。在《法华经玄赞会古通今新抄》卷二中还记载施纸人姓名。[14]

《辽史·礼志》记载：每年十月十五日祭木叶山（今赤峰西拉木伦河与老哈河交汇处），由“五京进纸造小衣甲、枪刀、器械万副”，祭后焚之。“冬至，五京进纸造人马万余事，祭黑山而焚之。”《辽史·地理志》载：辽有总京五，即南京（今北京）、东京（今辽阳）、上京（今巴林左旗林东镇南二里的“波罗城”）、中京（今宁城县大明城镇）、西京（今山西大同）。五京每年进贡纸造冥器，有可能使用当地所造纸张。《辽史·礼志·凶仪》还记载：“祭先帝忌辰”中使用“名纸”，写有参祭文武百官之名。

辽代在燕京雕刻的《大藏经》，有纸薄、字密、卷帙轻简的精制本，也有一般流通的普及本。燕京雕印的《云居寺石经》在印刷数量与质量上都是当时一流。[14]

1974年在山西应县佛宫寺木塔4层内发现一批辽代书籍、杂抄、绘画与雕印佛像等90多件，除3件为绢本外，其余均为纸本。经考证入藏年代为辽代末年，纸质优良，入潢用黄蘖汁。[15]可代表辽代造纸与印刷业的发展成果，因为其中有



"避辽兴宗讳"者应为当地所印。纸本中最早者为统和八年（990 年）雕印的《上生经疏科文》，最长的卷轴《涅槃义记第八》现存总长 3 331.4cm，共 80 张纸。纸种中以硬黄纸最多，其次为麻纸与麻纸入潢者，再次为皮纸与皮纸入潢者，还有一种薄麻纸卷轴及一种以磁青纸为包首的。装订形式中以卷轴占大多数，其次为蝴蝶装，有 4 件写本为线装成册，还有 1 件梵夹装；装订形式的多样化说明这一批纸本形成与收藏年代跨度较长。

应县木塔内发现的辽版书、唐李瀚撰《蒙求》1 册，麻纸，蝴蝶装，框高 20.4 cm，版广 25.8 cm；存七页半，文中包括"蔡伦造纸"之句。辽版《蒙求》证明辽代重视普及教育。[16]《辽史·高丽传》记载，统和十三年（995 年）高丽曾派童子 10 人来辽国学习本国语。

应县木塔发现的印刷纸本，其雕印地点有南京（今北京）、涿州范阳（今河北涿县）、云州（今山西大同）、应州（今山西应县），此外，辽代五台山、永安山佛寺也刻印佛经，而燕京书市兴旺。[14]

辽代参照唐宋制度，实行"学唐比宋"，科举取士有乡、府、省 3 次考试。进士及第时"贡院以二寸纸书及第者给之，号喜帖"。辽朝廷也仿照北宋，设翰林画院，契丹贵族中不少人能文善画，辽宋曾互赠过皇帝肖像。[17]应县木塔文物中就有绘画与版刻印刷佛像等 7 件。现在存世辽代佛经中佛像有《炽盛光九曜图》及两件《药师琉璃光佛说法图》都是麻纸，木刻印。[14]

辽代"学唐比宋"的政策也反映在造纸技术上。从对应县木塔出土纸样的分析结果来看（见本章第六节二），辽代已能较好地应用各项造纸技术，如纸药抄纸、浆硾、施胶、涂蜡、染色、防蠹等都多有应用，但总体制造水平仍不如宋纸精良。

三、宋代的造纸技术

公元 960 年，赵匡胤通过"陈桥兵变"夺取了后周幼主的政权，建立了北宋。在此之前，后周已统一了黄河流域。北宋初期又先后征服了后蜀、南唐、吴越、北汉等南方地区，形成了与华北、东北的辽及西北的西夏相峙并立长达 166 年的政局。至公元 1126 年，北方新兴的金国灭辽并攻占北宋都城汴京（开封）及秦岭、淮河以北的大片华北版图，当年宋朝迁都临安（杭州），开始了史称南宋时期。至公元 1279 年，蒙古族灭宋，建立元朝，两宋共历 319 年。

由于后蜀、南唐、吴越、北汉统治者慑于北宋之强大多被迫归顺，所以五代时造纸业发达的四川、浙江、安徽、江西、湖南等地的造纸仍在继续发展，而福建的造纸与印刷则迅速兴起。北宋继承了唐与五代造纸技术的全部成就，在造纸品种与用途、产量与质量、原料与制造技术、产地之广等方面均处于历史全盛时期。

唐代政权对于手工业控制较严，每年要工匠为官府服役 20 天。宋代则取消服役改为召募，[18]有利于手工业的发展。宋代除了国子监官印图书外，允许各路、府、州、县印书，并不限制民间私印文集，从而使印刷用纸需求大增。

宋代自太宗朝起，扩大科举取士，每次应试的举人多达数千乃至万人以上，录取名额达五六百人左右。并规定应试举人自费购买统一的高厚连纸试卷及誊录



用的草卷，先行交纳进行密封编号。开科取士使民间印书读书用纸激增。唐代书籍多为手抄卷轴，于人不便，北宋改为印本蝴蝶装，南宋改为册装，几乎所有古籍及当代著作都有印本出售。

宋代帝王多热心文艺，笃好书画，承袭后蜀、南唐的做法，设翰林图画院。汴京大相国寺庙会有书画市场，潘楼酒店有书画夜市，朝野收藏鉴赏书画与碑拓之风大盛。北宋书苑名家辈出，灿如星汉，有蔡襄、苏轼、黄庭坚、米芾书法四大家之称，绘画从唐代以绢本为主发展成纸本逐渐取代绢本。宋太宗淳化三年（992 年）用澄心堂纸、李廷珪墨拓印《淳化阁帖》[19]之后，历代碑拓用纸大增。书画碑拓的裱褙用纸需求也相应发展，至南宋形成的“宣和裱褙”技艺一直传授至后代。宋代收集书籍字画拓印的收藏家超过前代，李清照为其夫赵明诚《金石录》所写后序自称：“纸扎精致，字画全整，冠于诸家。”[20]

由于宋代经济的发展，商品流通规模与范围的扩大，造纸与印刷质量的提高，出现了纸印“交钞”取代铜钱作为货币流通。书画与印刷用纸是本时期促进造纸发展的主流，其中书画与钞票用纸使皮纸质量进一步提高，而印书用纸则使竹纸制造技术与质量得到迅速发展，改变了宋代以前以皮纸麻纸为主要原料的状况。竹、稻麦秆及其他草本原料用于造纸，使原料来源大为丰富，纸的产量大增，又为该时期社会日常生活用纸及纸制品的品种与用途的扩大而超过前代创造了条件。

近代历史学家陈寅恪《金明馆丛稿二编》曾说：“华夏民族之文化，历数千年之演变，造极于赵宋之世。”邓广铭《关于宋史研究的几个问题》也认为：“两宋期内的物质文明和精神文明所达到的高度，在中国整个封建社会时期内，可以说是空前绝后的。”[21]而造纸则是铸造宋代文明的物质条件之一。

宋代安徽仍为主要造纸产地，在品种和幅宽上又有所进步。《宋史·地理志》载：徽州府贡白苎纸，池州贡红、白纸。淳熙（1173 年）《新安志》卷二《贡纸》条称新安（歙州）“贡表纸、麦光、白滑、冰翼纸。……熙宁中贡白滑纸千张”，“上供七色纸，岁百四十四万八千六百三十二张，七色者：常样、降样、大抄、京运、三抄、京连、小抄；自三抄以下折买奏纸，是为七外。有年额折钱纸用以折买大抄，皆以上下限起发赴左藏库。又有学士院纸、右漕纸、盐钞、茶引纸之属，不在其数中。始大中祥符四年六月，上以歙州岁供大纸多，颇劳民，思有以宽之。知枢密院王钦若奏：本院诸房所请歙州表纸，自元年后置历拘管今支使外剩十一万八千三百张，望下三司住支一年及于本州减造；从之。”[22]《新安志》卷一记载：歙州农户多“以茗、漆、纸、木行江西，仰其米自给”。

宋苏易简《文房四谱·纸谱》载：“蜀中多以麻为纸，有玉屑、屑骨之号。江浙间多以嫩竹为纸。北土以桑皮纸。剡溪以藤为纸。……浙人以麦茎稻秆为之者脆薄焉，以麦藁油藤为之者尤佳。”[23]

北宋诗人王令是广陵（今扬州）人，他的《再寄满子权》诗句：“有钱莫买金，多买江东纸；江东纸白如春云。”[24]说明当时江苏出产佳纸。

南唐中主李璟从四川请来纸工在江苏六合传授过造纸，所以四川在宋代亦为老纸区。长江三峡下游宜昌也出产夷陵纸，欧阳修《笔说》云：“夷陵纸不甚精，然最耐久。余为县令时有孙文得者，本三司人吏也，尝劝余多藏峡纸，云其在省

中见天下帐籍，唯峡州不朽损，信为然也。今河中府纸惟供公家及馆阁写官书尔。"[25]

南宋陈槱《负暄野录》载："古称剡藤，本以越溪为胜，今越之竹纸甲于他处，而藤乃独推抚之清江；清江佳处，在于坚滑而不留墨。新安玉版色理极腻白，然质性颇易软弱。今士大夫多糨而后用，既光且坚，用得其法，藏久亦不蒸蠹。"[26]以上抚州在江西，新安在安徽，越、剡在浙江。说明宋之前藤纸盛产于浙江，宋代剡溪的藤原料已减少，而竹纸则兴起，藤纸转向江西抚州生产。宋代唯道教写青词仍用青藤纸，其余用途逐渐被其他纸所取代。皮纸在宋代的江西、福建等地被广泛用于制造纸帐、纸被，用于书写的皮纸要经过浆捶加工。皮纸之劣者，反而不如竹纸之佳，[27]所以北宋文人如王安石、米芾等却喜用竹纸。南宋袁说友《笺纸谱》载："四方例贵川笺，盖以其远号难致。然徽纸、池纸、竹纸在蜀，蜀人爱其轻细，客贩至成都，每番视川笺价几三倍。"[28]即南宋时蜀纸的书写性能已不如东南产纸区的产品。

陆游于淳熙时期在成都为官时，在《谒汉昭烈惠陵及诸葛公祠宇》诗中有"陵边四五家，茅竹居接栋；手皲纸上箔，酷热酒鸣瓮。虽嗟生理微，亦足逭饥冻。"之句，并自注"居民皆以造纸为业"。[29]此诗相当形象地描述昭烈庙附近抄纸工以竹帘（箔）抄纸使手上皮肤被泡皱。

宋李石《方舟集》卷十八称："蜀楮，今之冷金笺是也。非善书者不敢使，败墨、滑笔、坚耐；山谷老人喜使之，真草多传。蜀中不贵粉笺，小幅可以结字，不耐收藏也。前辈亦时有一二小幅，往往招蠹坏凋落也。"[30]

宋文彦博《蜀笺》诗："素笺明润如温玉，新样翻传号冷金。远寄南都岂无意，缘公挥翰似山阴。"[31]说明文彦博曾将蜀产冷金纸寄往江南，称其可与山阴的纸比美。

南宋庆元4—5年（1198—1199），袁说友在成都撰写《笺纸谱》中称："今天下皆以木肤为纸，而蜀中乃尽用蔡伦法。笺纸有玉版，有贡余，有经屑，有表光。玉版、贡余，杂以破布、破履、乱麻为之，唯经屑，表光，非乱麻不用。"又说："广都纸有四色：一曰假山白，二曰假荣，三曰冉村，四曰竹丝，皆以楮皮为之。"[28]

宋代衣履除用丝绸外，布衣仍为麻制，以上说明宋代四川造纸原料仍以麻与楮皮为主。《笺纸谱》中承认当时蜀纸的质量上已落后于安徽与浙江，并开始仿制池纸与苏笺。《笺纸谱》称："近年又仿徽池法，作胜池纸，亦可用，但未甚精致尔。""仿姑苏作杂色粉纸，曰假苏笺，皆印金银花于上。……然姑苏纸多布纹，而假苏笺皆罗纹，唯纸骨柔薄耳，若加厚壮，则可胜苏笺也。"[28]即仿制之纸在质量上仍与池纸、苏笺有差距，故称为"假"。

宋韩浦《以蜀笺寄弟洎》诗有"十样蛮笺出益州"句，[32]宋人诗中还有"倭纸""高丽纸""三韩纸"等纸名，其中不少已是本国制造的纸，但反映了我国造纸术传到朝鲜与日本后，一度曾仿制过该国特有的佳纸。国内各地也通过交流观摩，取长补短，使造纸质量不断互相提高。

苏轼《东坡题跋》提到六合麻纸原来是仿制蜀纸，逐渐赶上并超过蜀纸，并



且向东扩展到扬州、真州一带。文中称“溪左右居人亦造纸，与蜀产不甚相远，自十年来所产益多，工益精。更数十年，当与蜀纸相乱也。”[33]即质量的提高在于社会需求增长，随着生产实践而越来越精。宋王存在《元丰九域志》也提到真州贡纸，真州即今江苏仪征。[34]

北宋米芾《评纸帖》（又称《十纸说》）评论过由拳纸、福州纸、六合麻纸、河北桑皮纸与越竹纸等十种纸，包括所见唐代流传下来的浆捶纸。文中称：“浆捶六合慢麻纸，书经明透，岁久水濡不入”，“福州纸浆亦能岁久”，“越陶竹，万杵，在油拳上，紧薄可爱，余年五十，始作此纸，谓之金版也”，“河北桑皮纸白而慢，受糊浆捶成，佳如古纸”，“川麻不浆，以胶作黄纸”等。[35]

宋米芾《书史》中还提到许多纸名，如歙纸、池州茧纸、台州藤纸、余杭油拳纸、嵊县的剡竹、浙东的越竹与越�等，还有染古色麻纸、乌丝栏、加工伪古纸（熏纸、染纸、莹纸）及棣褙用直纸等。[36]

浙江是宋代出纸地区较多的省，日本学者斯波义信《宋代商业史》中统计宋代文献中出现的纸名，其中浙江产地有越州的藤纸、竹纸（姚黄、学士、邵公、常使、展手、越陶竹）、敲冰纸、剡藤、剡捶、剡溪玉叶纸、澄心堂纸、玉版纸、罗笺、越薄纸，杭州的藤纸（小井纸、赤亭纸、油拳纸）、官令纸，温州的蠲纸、蠲糨纸，台州的天台玉版、黄檀、东陈、大澹、黄了，处州的轩样纸，婺州与衢州的藤纸，明州的皮纸与竹纸，严州的纸等。[37]宋朱熹《朱子文集大全类编》记载：淳熙十年（1183 年）台州地方官唐仲友与刻工蒋辉伪造交钞 2 600 张，就是用婺州纸印制的。[38]

南宋状元王十朋是浙江温州乐清人，他所作《会稽风俗赋》中赞扬了剡藤、敲冰纸与顾家斑竹笔：“剡藤番番，管城斑斑；冰敲嵊水，竹翦顾园；制于蒙蔡之手，游于羲献之间；友陈京与端紫，同文字于人寰。”[39]

明张应文《清秘藏·论纸》载：“宋有……藤白纸、研光小本纸、蜡黄藏经笺（有金粟山、转轮藏两种）、白经笺、鹄白纸、白玉版匹纸、蚕茧纸。”[40]

福建在唐代已有皮纸，《八闽通志》载：“邵武造纸，始于唐宋，先制楮衾，后造竹纸。”[41]由于竹纸发展迅速，宋代建阳已成为全国印书中心之一。闽江、汀江及木兰溪流域各县多有造纸，如《尤溪县志》载：“宋代常平乡进溪里的罗岩、坑头、龙湖、后曲、洪田、双峰等地有手工纸，年产土纸约 4 700 多担。”[42]《宁化县志》载：“南宋时已有土纸。”[43]《福建通志》载：“建阳扣，士人呼为书纸，宋、元麻沙版皆用此纸二百年。”[44]《仙溪志》卷一“货殖·纸”载：“竹纸出东西里，商人贩卖于莆泉。纸出香山里、朱山及慈孝里洪。”[45]仙溪即仙游木兰溪流域，莆泉是莆田与泉州。

宋顾文荐《负暄杂录》称：“南蕃出香皮纸，色白纹如鱼子。”[46]但北宋时广东与海南的纸质量还不高，苏轼于绍圣四年（1097 年）贬谪海南儋耳，因为当地缺纸，曾写信向友人索寄浙江的展手纸，有杨济甫者给他寄去蜀纸。[47]

北宋蔡襄《文房四说》云：“今世纸多出南方，如乌田、古田、由拳、温州、惠州皆知名，拟以绩溪曾不得及其门墙耳。”[48]以上古田在福建，惠州在广东。

北宋乐史《太平寰宇记》记载：十七个州府（军）产纸，分属今四川、山西、



浙江、福建、安徽、江西、陕西等省，品种有经纸、蠲纸、蠲符纸、硾纸、藤纸、竹纸等；其中以江州（今江西九江市及所属彭泽、瑞昌、湖口等县）与南康军（今九江市所属星子、都昌等县）土产有布水纸，究属何种纸尚待查考。[49]

唐代南诏国（今云南）已有造纸，当时白族所造名纸称“漾共纸”。漾共为今大理市所属的鹤庆县，用构皮所制白绵纸是该县传统产品。宋时云南为大理国，白族制造用于抄写和印刷佛经的纸，宋人称其为“碧纸”，细厚光滑，韧性很好。[50]

宋代匹纸是古代手工纸抄幅最长的纸，苏易简《文房四谱·纸谱》载：“黟、歙多良纸。有凝霜、澄心之号。复有长者，可五十尺为一幅。”[23]现藏辽宁博物馆的北宋徽宗赵佶草书《千字文》长 10 m 有余，并且纸面经加工成泥金云龙纹图案。

宋代科学技术发展较快，古代四大发明在宋代均有所突破与应用。如活字版印刷术的应用，指南针用天然磁体进行磁化制造使之普遍用于航海，火药用于制造军事战争的火炮及民间节日的纸炮，汴京已有制造火药的作坊。[51]而造纸技术始见于宋代文献记载者有苏易简《纸谱》与袁说友《笺纸谱》，其中有关于用水碓打浆及数十人同时举帘共抄五十尺长的纸幅；南宋周密《癸辛杂识》中首次提到用黄蜀葵、杨桃藤、槿叶、野葡萄等作为抄纸的纸药；[52]宋代开始普遍印刷巾箱本与交钞，证明皮纸已能抄制为薄纸及高质量的钞币纸；完善的裱褙与拓印技术在宋代形成也得助于纸的性能的提高。

宋代造纸术及印刷纸本已传遍全国及少数民族地区，并对辽、西夏、金的造纸与印刷业起过促进的作用。书籍的大量印刷使民间读书藏书极为方便，前代抄书的劳累基本结束。由于民间藏书及用纸量大增，使废纸利用与回收再生被提上议程，大量已用过单面的厚纸其反面被用于印书，还有更多的故纸被民间用于糊窗或制造纸炮。因为废纸尚有利用与回收价值，在北宋时已成商品。《宋史·苏舜卿传》记载：北宋庆历四年（1044 年），苏舜卿在汴京任集贤校理监守进奏院，因为出售进奏院旧档案废纸用于同仁赛神设宴，被弹劾为监守自盗而革职为民。

宋代又称废纸为弃纸，再生的纸称杜纸。陆游有《故纸》《秋怀》等诗句：“弃纸储诗稿，长筒聚药钱”及“俸券新同废纸收”。[53]《宋史·食货志》有用杜纸印交钞的记载。

由于宋代造纸业与印刷业促进了社会文化教育的繁荣，造就了一批诗人词客与书画名家。加上名纸迭出，群笺争妍，从而使宋代诗词书画作品居历史高峰，而咏及笺纸与纸制品的诗词之多则为历代之冠，其中有不少咏及纸名、产地及制造方法者，为宋代造纸史留下可观与可贵的史诗，其中北宋欧阳修、梅尧臣等一批作者对澄心堂纸的唱和则成为千古诗坛佳话。如陆游《初夏·幽居》《秋晴》等诗句：“古纸硬黄临晋帖，矮笺匀碧录唐诗”及“冷金笺滑助诗情”，[53]即形容三种纸的透明度、外观与书写性能。米芾诗句“越筠万杵如金版”，[54]黄庭坚诗句“鸣砧千杵动秋山”[55]等均形容优质纸经过反复打浆或捶熟的制造过程。陈师道《茶库纸》诗句“南朝官纸女儿肤，玉版云英比不如”及“破卵剥膜肌理滑，削玉作版光气熏”等，[56]则说出了纸的质量。



由于造纸业的兴旺及纸与文人的关系密切，宋代有一批作者关于纸的著作或笔记摘录传世，苏易简、蔡襄、米芾、陈槱、袁说友等的著述都将在本章内予以摘录。

笔墨纸砚被称为“文房四宝”之名也形成于宋代。如苏易简作《文房四谱》，叶梦得《避暑录话》称：“世言徽州有文房四宝。”[57]宋末谢翱作《文房四友叹》赋。[58]元陶宗仪《南村辍耕录》所记宋金杂剧目录中已经有《文房新增四宝》剧目。[59]

由于纸的品种与产量的增加，在满足社会文化生活之后已绰有富余，古代纸与纸制品用于社会日常物质生活的所有用途在宋代几乎都已形成，纸已进入民间文明与物质生活的各个领域。如用于祭祀的冥纸、用于保温挡风采光的窗纸、用于社交礼仪的纸名帖等已在全国各阶层普遍使用。纸帐与纸被在南方民间被用于避蚊御寒，以取代价贵的丝制品。用油纸制造的纸伞、灯笼、纸瓦显示出防湿与透光的优良性能。纸钞开始取代了笨重的铜钱，给后代全世界扩大商业贸易与方便货币流通开了先河。纸灯与纸炮为节日庆典与喜丧事增加了气氛。蚕纸则为发展民间养蚕生产提供了优良与廉价的材料。

四、西夏的造纸技术

西夏是党项羌族赵元昊1032年在西北建立大夏国的通称，最盛时曾拥有今宁夏、陕北及甘肃、青海与内蒙的一部分版图，形成与宋、辽（金）鼎峙，宝庆二年（1227年）为蒙古所灭，共195年。

西夏东据黄河，西至玉门，南临箫关，北控大漠，包括今河西走廊的敦煌、酒泉、张液、武威等陇右地区，是历史上丝绸之路必经之地，曾经有大量纸品及造纸术经此传播。

据《宋史・夏国传》载：元昊的祖先本姓拓跋氏，唐贞观初归顺唐朝，唐太宗赐姓李。子孙传至宋代，奉召来朝，宋太宗又赐姓赵“亲书五色金花笺以赐之”。《宋史》称：“夏之境土方二万余里。”早在唐代已经“未称国而王其土久矣”。统治时间超过辽、金，可惜元代修史只修辽、金、宋史，而仅在《宋史》中为其列传，使西夏的文化、经济、科技等史实未能载入正史。所幸20世纪在原西夏版图内多次出土一批文物，其中有多种纸本文献被发现，证明西夏在造纸、印刷、教育等方面均有辉煌的历史。[60]

《宋史・夏国传》称：“其设官之制，多与宋同。”在文化上也学习宋代，宋嘉祐六年（1061年）曾“诏表求太宗御制草诗、隶书石本，且进马五十匹，求九经、唐史、册府元龟”。

《宋史・夏国传》记载：西夏仿效宋代也设立文思院，主管朝廷礼仪工艺制品，下设手工工场。西夏是多民族国家，以党项羌为主体，还有吐蕃、回纥、蒙古、契丹和汉族。从敦煌藏经洞遗书中发现有汉、藏、梵、康居、回纥、于田、龟兹、突厥、栗特等文字，[61]反映敦煌附近多民族的状况，当时西夏文尚未形成。夏景宗立国后，立官制，造文字，办学校，制礼乐。[62]西夏文也是方块字，便于用木活字印刷；近代出土一批西夏文纸本印刷品，成为西夏一代造纸与印刷业的历史文物。



北宋的雕版书籍大量流入西夏，使西夏的印刷业起步较早。1976 年甘肃居延考古队在老高苏木遗址发现《西夏国书字典音同》，收集 6 000 多个西夏字，版本页面 28 cm×20 cm，纸成姜黄色，成书于 1132 年。[63] 另一本西夏辞书《番汉合时掌中珠》成书于 1190 年，页面 23 cm×15.5 cm，是西夏文与汉文对照字典，其中有“搜寻文字，纸墨笔砚，学习圣典，立身行道”的词句。[64] “掌中珠”乃汉文“袖珍本”或“巾箱本”之意。1957 年在北京发现印有“西夏揆文书院重刻”的寿亲养老书，说明西夏印书有官印、民间私印与学校印刷等。[62]

为发展手工业，1063 年西夏曾向宋朝乞取工匠，宋予以拒绝。[62] 近代俄国人科兹洛夫在黑水城盗掘到夏仁宗时代制定的《天盛年（1149—1169）改新定律令》，其中《司次行文门》记载西夏官制，分上、次、中、下、末五品司，五品内有刻字司、造案司、金工司、绢织院、铁工院、木工院、造纸院、砖瓦院、出车院等。[65] 院可能为生产场所。因西夏有盐池，产盐、碱，有“碱限川”地名，因而用碱造纸有可能就地取材。

西夏文辞书《文海》中，对“纸”的解释是：“此者白净麻布树皮等造纸也”，对出土西夏纸样的分析也证明主要原料为麻与韧皮，在西夏的汉文本《杂字》的“诸匠部”中就有“纸匠”名称，并在“器用物部”中对纸的品种有更详尽的描述，有“表纸、大纸、小纸、三抄、连抄、小抄、纸马、折四、折五、金纸、银纸、蜡纸、京纸”等。[66]

1997 年，宁夏文物考古研究所曾将贺兰拜寺沟方塔出土的部分西夏纸样提供中国制浆造纸研究所进行纤维成分分析和造纸工艺研究，其原料包括苧麻、大麻、亚麻与构皮之外，发现其中西夏文佛经《吉祥遍至口和本续》的封皮纸是用麻与棉花纤维制造，是迄今我国最早用棉花造纸的实物证据（见图 6－1）。

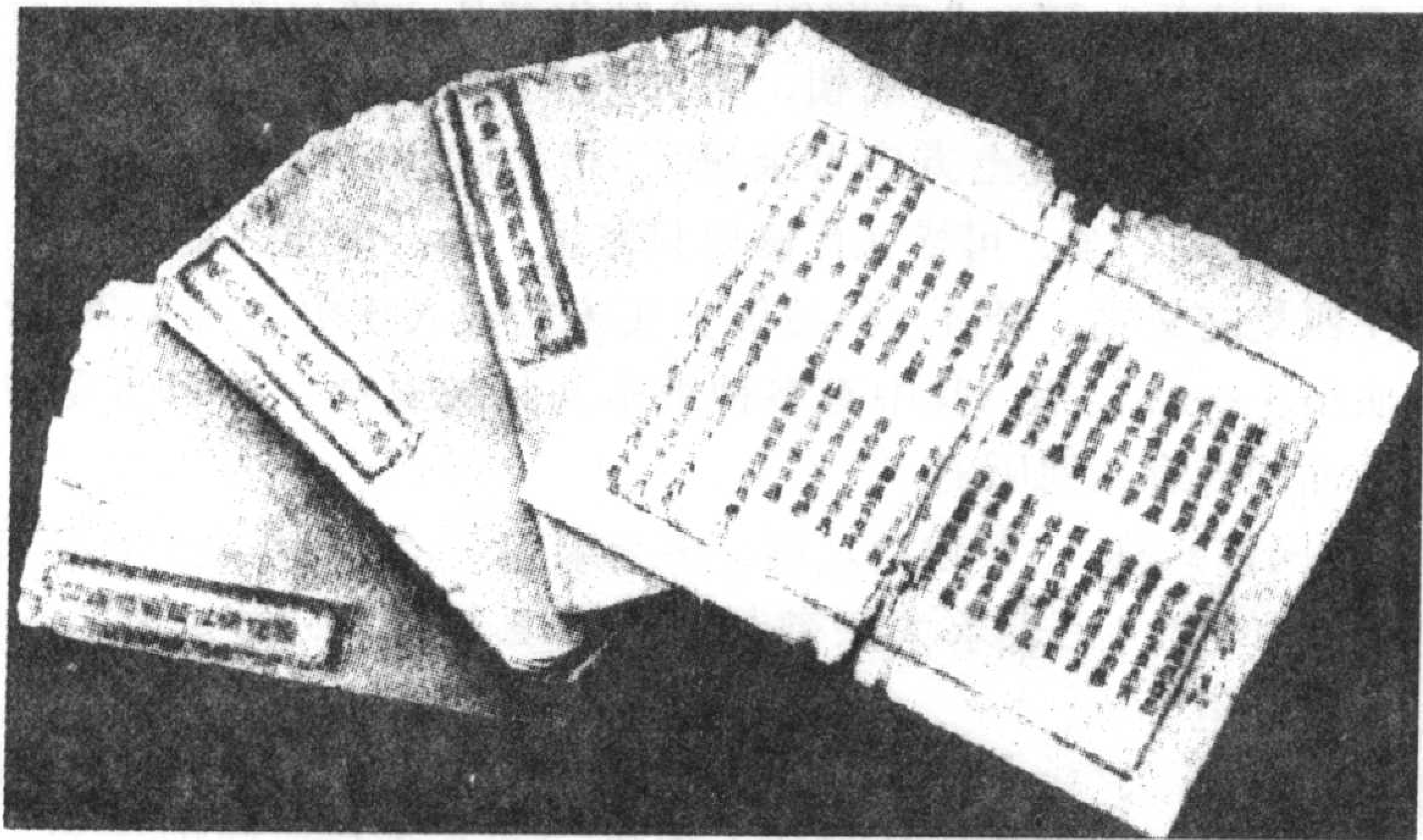


图 6－1　西夏文佛经《吉祥遍至口和本续》

在宋辽（金）夏时期，中原尚未种植棉花。在《番汉合时掌中珠》辞书中有“白叠”一词；安西榆林窟西夏壁画中发现了棉花的图像；内蒙古额济纳旗老高苏木还出土了西夏白色棉花。上述文献与史料说明西夏种植棉花并用于纺织棉布，所以在出土西夏纸样中有棉花纤维则证明上述纸质文献是由西夏本国自行造纸与



印刷的。[60]

近代俄国人科兹洛夫与英国人斯坦因等都曾盗走西夏文物，现藏世界各大图书馆与研究所的西夏文佛经就有40多部。[63]但建国后考古工作者仍继续发现一批有价值的西夏文献。1991年在宁夏贺兰县拜寺沟方塔中发现西夏佛经《吉祥遍至口和本续》9册约10万字，蝴蝶装，据宁夏文物考古所研究人员考证是西夏后期即12世纪下半叶木活字印本，使我国木活字板印刷书的发明年代得以前推。[67]

1972年在甘肃武威张义公社下西沟发现历书、医方、识字课本残页与汇款单等纸本。其中西夏药方楷书西夏文8行，是西夏产白麻纸，已略发黄。[63]汇款单是1194年1月15日10个西夏人集资数目的账页。常用字识字课本残存二页，仿《千字文》4字一组，麻纸，色稍黄。[68]

夏仁宗（赵仁孝）在位54年（1140—1193）是兴旺时期，他模仿中原汉族的制度与文明，兴办学校，振兴文化，祭奠孔子，开科取士，这一时期是印刷业与造纸业发达时期。如西夏文诗体书《圣立义海》署有1183年5月10日西夏刻印司刊印。1188年至1189年劝世诗文集刊本西夏文《贤智集》署沙门宝源作，有木刻插图。现藏北京图书馆的西夏文《金光明最胜王经契》刻印于1185年。西安市文管处藏有该经写本22页，页面30 cm×11.4 cm，纸质厚韧，呈紫青色，以赤金楷书写成，光彩夺目。[69]

元昊建国后虽硬性推行夏文，但夏文字笔画较复杂，虽然颁印夏汉对照字典予以推广，而民间俗文仍有习惯用汉字，后来仍有学习蕃学与国学两种文字。从水城出土的夏、汉、藏、回纥、突厥、女真、叙利亚、蒙古等文字的文件，[63]其年代应略晚于敦煌藏经洞入藏年代。因西夏被元灭亡后仍继续使用过一段时间的西夏文，元代称之为“河西字”。[62]

迄今发现的西夏文文献以佛经最多，还有各种版本的诗文小说、格言谚语、文字音韵、法律、医术、日历、卜筮、咒文、儒书、史传、兵书、版画等，有译自汉文、藏文与梵文者；有雕本、木活字本、墨书与金书；有梵箧本、卷轴、蝴蝶装和零星纸页；有的还是帝、后御译颁行全国者；有的署有刻工姓名。纸的大小、质地、颜色极不相同，研究西夏文物史者认为纸是就地取材；[63]多数是白麻纸；但现藏俄罗斯的西夏文《论语》是白绵纸，蝴蝶装，残存47面。装订形式的多样化也反映出宋代的特征。

西夏后期社会已使用冥纸。元代初期马可·波罗游记记载他在沙州（敦煌）见到的殡葬仪式：“用树皮制作的纸，为死者绘制大批的男女、马匹、骆驼、钱币和衣服的图形，和尸体一起火化。”[70]

斯坦因在黑水城所获西夏文书略目48种，几乎都是黄麻纸，多数是雕版印画残片，少数是绘画与西夏文写本残页，斯坦因均记载有残片尺寸，其中最大一片绘画尚存38.1 cm×36.8 cm。据斯坦因记载有不少黄麻纸甚薄，有的残页为数层纸粘合而成，有的纸质佳好，说明原来的纸质量好，标重轻，有的经多层焙干或褾褙，但多数已发脆成灰色，应为长期自然腐蚀降解所致。[71]

五、金代的造纸技术

公元1115年，新兴的女真族领袖完颜阿骨打在会宁（今黑龙江阿城南）建立



金国，仅10年就南下灭辽，次年又攻陷北宋汴京，迫使宋朝迁都杭州。金代占有秦岭、淮河以北原有辽、宋领土，直至天兴三年（1234年）在蒙古与南宋联合进攻下灭亡，历时120年。

《山西省轻工业志》载，据《安邑县志》东汉蔡伦曾来本县传授造纸，当地王范村尚有蔡伦衣冠墓遗迹。山西麻纸首创于蒲州，名蒲纸。[72]唐肖诚用山西野麻及虢州（今平陆）土谷制造斑石纹纸，见本书第五章。

山西南部早在东汉时代就已有造纸，而在金占领宋朝北方的战争中创伤较轻，生产破坏较少，造纸业仍极为发达，成为金代发展文化的基础。平阳（今临汾）生产麻纸，质地坚韧，人潢不蛀。北面太原府有造墨场，附近绛州（今山西绛县、稷山县）又盛产枣木、梨木可以制版，使平阳府取代汴京成为黄河以北的书籍出版中心。[73]

汴京原是北宋时出版中心之一，金攻破汴京时掠去北宋许多书籍印板，为金代迅速发展印刷出版创造条件。[13]金熙宗开始刻书，至世宗、章宗时期而极盛（1135—1208），形成了中都（即燕京，今北京）、南京（今开封）、平阳、宁晋（今河北南部）等刻书中心。[74]并在平阳设立经籍所，在燕京设立编修所。政府中还有兴文署、广成局、国子监等编修印书机构。在这些刻书中心之间又是造纸原料桑麻盛产之地，当时有刘迎《上谷》诗云："桑麻数百里，烟火几万户；长桥龙偃蹇，飞阁凤腾翥。传闻山西地，出入此其路，源源百货积，井井三壤赋。"[75]

金代在华北征服了汉族领土，而在文化上则逐渐汉化。一些汉族文人不肯仕金，而在民间办学，《金史·隐逸列传》记载：薛继光"隐居洛西山中，课童子读书"；王去非"家居教授"；赵质"隐居燕城南，教授为业"；杜时昇"隐居嵩洛山中，从学者甚众。"金世宗、章宗时期，办学校，设学田。1201年定"赡学养士法"。县以下乡及山陬皆有学校、私家设塾等。[74]教育的普及需要大量的纸张。

金代书法绘画也很流行，《金史·文艺列传》记载："党怀英能属文，工篆籀，当时称第一，学者宗之"；吴激"工诗能文，字画俊逸"；王庭筠"法书名画入品者五百五十卷。"《金史·百官志》记载：秘书监下属有书画局，"掌御用书画纸扎"，少府监下属有图画署。金皇族宗室善画者有金章宗完颜璟、金世宗之子完颜允公与宗室完颜璹等。[74]金与南宋同时，书法、绘画成为提高造纸质量的推动力。

金代社会日常生活使用之纸制品也已相当完善。金章宗有吟《蝶恋花·聚骨扇》词。[76]蒙古攻汴京时，金朝枢密使赤盏合喜守城，曾使用过纸灯、纸鸢为讯号，《金史·赤盏合喜传》记载军民议论："前日纸灯，今日纸鸢，宰相以此退敌难矣。"

《金史·食货志三》记载："贞元（1153—1155）间既行钞引法，遂设印造钞引库及交钞库。""犹循宋张诚四川交子之法。"其发行纸钞时间仅晚于北宋。从贞元、贞祐至兴定，钞法屡变。《金史·食货志》载："兴定元年（1217年）五月以钞法屡变，随出而随坏；制纸之桑皮故纸皆取于民，至是又甚艰得。""五年（1221年）闰十二月宰臣奏：向者宝券既弊，乃造贞祐通宝以救之，迄今五年，其弊又复如宝券之末。"1978年山西新绛出土金代"贞祐宝券钞版，长30 cm，宽17.5 cm"，面额伍拾贯。[77]《金史·百官志》记载："印造钞引库（注：大安二年



兼钞纸坊）使从八品"；"抄纸坊使从八品，副使正九品，判从九品"。说明金代朝廷设抄纸坊用桑皮及回收旧钞废纸制造纸币，从贞元至兴定至少经历70年之久。

六、元代的造纸技术

蒙古族成吉思汗于公元1206年建立蒙古汗国后，经70余年的武装出征，他与继任者先后征服西夏、金与南宋，于1271年改国号为元。从1279年宋亡，统一全国，至1368年元顺帝被农民起义军赶出大都止，约统治全国90年。

蒙古军于1231年首先攻入四川，曾遭到南宋守军长期抵抗，使四川造纸业受战争影响而倒退。侵占四川后，继续南下时宋军已节节败退，所以东南造纸业产地受破坏稍轻。

元代在征服各族过程中，曾俘虏大批技术工匠。端平三年（1236年）括中原民匠72万户，当年正是首次攻破成都之时。至元12年（1275年）"籍江南民为工匠凡三十万"。至元十六年宋亡时，又括工匠42万。[18]统一全国后，至元24年（1287年）又括江南诸路工匠。这些工匠大部分被俘北上，成为官营手工业的"匠户"，一部分作为元代地主的"驱口"。并规定匠户终身服役，子孙世袭，非经赦免，不得改籍。而对驱口则采用"岁责其租赋"的封建剥削，[78]这种统治严重阻碍生产力的发展。

元代官办抄纸坊用于印造纸钞，隶属于户部。《元史》卷八十五"百官志"记载："至元二十五年（1288年）改元宝库为宝钞库，秩正六品。"下属"抄纸坊提领一员正八品，大使一员从八品，副使二员从九品，中统四年（1263年）始置"。即在元灭南宋（1279年）之前就已经有了抄纸坊。后来对纸钞磨损回收更换的昏钞，又在"至元元年（1264年）始制昏钞库，用正九品印，置监烧昏钞官"。《金史·食货志·钞法》记载："泰定四年（1327年）又定焚毁之所。"即元代纸钞不用回收的昏钞废纸回抄，并制定严格的监督烧毁的体制，并规定"伪造钞者处死"。

元代纸钞以桑皮纸制造。意大利人马可·波罗1271年到中国，1274年至1292年在元朝为官，在他的《马可·波罗游记》第二十四章中记载："汗八里（今北京）有一个大汗的造纸厂，它采用下列工序生产货币：将桑树皮剥下，取出介于桑树粗皮和木质之间的一层极薄的内皮，然后将它泡浸在水中，随后倒入臼中，捣烂成糊浆，最后制成纸，其质地就像用棉花制成的纸，不过十分黑。到能使用时，就裁切成一片片大小不一的货币。"[70]可制造钞票纸的厂是在改国号为元与统一全国之前就已存在，只是沿用宋、金体制隶属于户部，明朝出版的《京师五城坊巷胡同集》中记载："南城诸坊，白纸坊最大，元于此设税副使……今居民尚以造纸为业。"[79]现代学者考证认为北京白纸坊之名始于元代。[80]

元代内宫曾设加工纸作坊，元陶宗仪《南村辍耕录》载："明仁殿纸与端木堂纸略同，上有泥金隶书明仁堂三字印。"[59]明仁殿是元朝宫殿之名，该纸是元代名纸，专供朝廷之用，至清代尚有仿制者。

元代废科举，当时耶律楚材、丞相和礼霍孙与留梦炎等官员虽多次朝议恢复科举，称"天下习儒者少，而由刀笔吏得官者多"，但议而不行。1313年与1340年虽曾两次恢复科举，但将蒙古族与汉族分开考试，两榜录取，对汉人限制过严，三年一科每榜只取10多人。汉族文人进取途径狭窄影响民间文化教育的积极性。



在野文士有亡国淡泊之心态，一部分人为保存国粹继续在山野讲学授徒，另一部分则转向发展民间文艺，使元代戏剧曲艺创作活动居历史高峰。该时期书画以粗犷泼墨为主，纸本画超过唐宋时期的绢本而占优势，书写纸也多用粗制生纸，改变唐宋流行华丽笺纸与加工熟纸之风。[82]

以上说明元初造纸质量与产量与宋代相比有停滞不前之势。但是，元代在发展造纸业方面毕竟有很多有利条件：

其一，元代继承了宋代造纸印刷、书画拓印、诗词创作与文化教育均处于极盛时期的历史条件。社会文化与日常生活对纸的需求仍保持旺盛。

其二，元代统一了全国，版图之广与民族之多为历史之最，《元史·地理志》称："北逾阴山，西极流沙，东尽辽左，南越海表。"各民族之间的交往与文化交流已无疆界限制。各少数民族地区的文化教育与社会生产力发展较快。

其三，元代重视与其他国家、民族之间的外交、贸易往来，海运发达。任命意大利人为官，俘掠撒马尔罕工匠 30 000 人到内地从事手工业，东南有阿拉伯商人定居泉州，西南派使与越南等国交往等。

其四，元代科学技术发展较快，指南针、火药、印刷术与纸币等在本时期先后传向西方，西方的医学、天文、地理、历法等经验也传入中国受到借鉴。北方的畜牧经验传向南方，使全国马匹大增，有利于交通运输与工农业生产。制造大型海船乘客可达千人以上，海运装载量与安全性能增加而费用节省。当时已能从福建运盐入京，福建海运运纸留下"海纸"之名可能始于元代。《元史·食货志》称："民无挽输之劳，国有储蓄之富。"元代的农业、棉纺与印刷都有突出的发展。科技水平的提高改善了民间衣食生活条件。

因而，元代造纸业在社会需求、原料资源、生产技术、运输条件与销售市场上均比过去处于最有利时期。

元初武功之后开始重视文治，宋代的造纸产地先后恢复生产。安徽、浙江、江西等仍为主要产地，原属金代的北方麻纸与受战争创伤较重的四川笺纸也继续生产，闽、赣民间使用的纸被、纸帐及汉族社会普遍使用的冥纸等纸制品仍继续盛产不衰。

明张应文《清秘藏》卷上载："元有黄麻纸、铅山纸、常山纸、英山纸、上虞纸，皆可传之百世。"[40]除黄麻纸为北方制造外，铅山在江西，元时产连四纸。常山、上虞在浙江，英山在湖北。以上各种纸供奏本、榜纸等之用，所以明代人能见到。

元顾瑛《题赵子昂画琅玕竹》诗句："我有一匹抚州纸，爱之不减鹅溪绡；学士放笔作直干，此君如玉多清标。"[81]抚州在江西，赵子昂即赵孟頫，宋末宗室，元初画家；说明江西仍产佳纸。元孔齐《至正直记》云：世传白鹿纸，乃龙虎山写经之纸，有碧、黄、白三品。白者莹洁可爱，赵魏公（赵孟頫）用以写字作画，阔幅而长者，称白箓，后以白箓不雅，更名白鹿。[82]龙虎山是江西道教圣地，白鹿纸纸质好，文人也用于书画。元吕诚《白纸扇歌》诗句："我昔舟泊江西湄，推冰看捣万楮皮。江神相过色惨怆，波工自诧手不龟。怀金问价云满箧，霜纨失素无晶辉。二十年来存百一，制成团扇真绝奇。"[83]作者从江西以高价购买皮纸，认为



质量可与纨素相比，珍藏达20年之久。元刘诜《彭琦初用坡翁纸帐韵，惠建昌纸衾次韵一首为谢》诗句："盱溪水暖楮藤连，练作云衾与老便。补幅全胜羊绫布，裹身疑是邓侯毡。"[84]建昌与盱溪（即抚河）均在江西，作者赞美当地楮制纸被可与布被相比。

元傅若金《送奎章阁广成局副杨元成奉旨之徽州熟纸，因道便过家钱唐》诗句："新安江水清见底，水边作纸明于水。兔臼霜残夜月寒，鲛宫练出秋风起。五云高阁染宸章，最忆吴笺照墨光。明朝驿使江南去，诏许千番贡玉堂。[85]作者奉旨随从赴徽州加工熟纸，顺道回钱唐探亲。诗的内容实际是写新安江沿岸造纸情景，从诗可知元代安徽、浙江均承担加工贡纸的任务。诗中"兔臼霜残夜月寒"之句说明江边有水碓造纸，日以继夜利用水力打浆。

元代浙江剡溪仍盛产皮纸和藤纸。元柳贯《题高尚书藤纸画云林烟嶂图》诗句："吾闻妙画能通仙，此纸度可支千年。"[86]明文震亨《长物志》卷七载："元有彩色粉笺、蜡笺、黄笺、花笺、罗纹笺，皆出绍兴。"[87]

《至正四明续志》载："皮纸出鄞县章溪，竹纸出奉化，棠溪亦有皮纸。"[88]

四川笺纸在元代也恢复生产，元顾瑛《谢静远惠纸》诗："蜀郡金花新著样，剡溪玉版旧齐名。荷君寄我黟川雪，犹带涟漪泻月声。"[89]即当时蜀纸与浙江、安徽等产地的纸齐名。黟川在新安江上游安徽省南部。

元许有孚《侍兄赴圭塘》诗句："山客荷囊多药草，溪人抄纸满邻墙。"[90]描写相州出西门履信坊的圭塘景物，该地在今河南北边至河北南部之间，溪通漳水。沿溪人家在墙上贴纸晒干，说明有众多小作坊。

第二节　书画印刷用纸

一、书写书法用纸

五代北宋初期，用于笔写的纸仍沿用唐代习惯，一般采用熟纸。将生纸加工成熟纸最初多不在造纸产地进行，常由使用者自行加工，如宋陈与义有《以纸托乐秀才捣冶》诗，[91]文人多有自备木棰、砑石、自制染料与胶矾者，宋林逋有《槐木纸棰赠周太初》诗。[92]后来出现了为人加工熟纸的专业户或批量加工熟纸出售，以及在造纸产地成批加工成熟纸。历史上如薛涛笺、谢公笺、澄心堂纸等许多经加工的熟纸，其中就有以加工地或加工人命名者，已经不是以生纸或原纸的产地命名了。

不论是生纸还是熟纸，其适合以毛笔墨汁书写汉字的性能都大大优于昔日的简帛，不但使字体从篆体、隶体发展成楷书、行书、草书飞白书等众多书法艺术，形成中国汉字特有的一门书学，并且也促进了毛笔与制墨技术的共同发展，产生了中国的文房四宝，而纸则居四宝之主导地位。南宋刘克庄《后村千家诗校注》引《试墨杂记》云："世云蜀中冷金笺最宜墨，非也！唯此，最难为墨，常以此笺试墨，唯李庭珪乃墨。"[93]有的书法家认为："纸硬笔毛要软，纸软笔毛要硬。"说明纸的质量性能要与笔墨相适应。

五代与宋朝继承了唐代的书写纸制造方法与使用习惯，在原料上除了藤纸逐



渐衰竭外，用竹子、檀皮、稻秆等发展了一些新的纸种。本时期出现的澄心堂纸被公认为最高质量的书画纸，此外，还有谢公十色笺、碧纸、金粟山藏经纸、砑花纸、彩色压花镂金笺，粉笺、春膏笺、蠲纸、椒纸等。宋代社会文化空前繁荣普及，除了大量制造印书用纸外，书写用纸需要量也大增，除了上层社会需求高质量的加工熟纸外，士民也广泛使用竹纸与生纸。

北宋徽宗赵佶擅书画，创瘦金书体。在位时网罗书画家，扩充翰林图画院，组织编辑《宣和书谱》《宣和画谱》等。曾用匹纸、槐黄纸、泥金云龙笺等名纸作书画。

徽宗用槐黄纸书写的字帖传到临安，南宋胡仲弓有《观道君御书》诗："带草行书十数行，也随匹马到钱塘。伤心一幅槐黄纸，犹染宣和御墨香。"[94]

宋邵博《邵氏闻见后录》载："司马文正平生随用所居之邑纸；王荆公平生只用小竹纸一种。"[95]即司马光与王安石不计较用上等纸书写。

宋程大昌《演繁露》称："今世上自人主，下至臣庶，用道家科仪奏事于天帝者，皆青藤纸朱字，名为青词绿章，谓以绿纸为表章也。"[96]宋代官吏文人为朝野书写绿章青词者甚为普遍。宋代虽已广泛印刷古籍，但文人仍认为读书必须抄书，认为虽有印本书，但不读不抄等于无书。另一方面，两宋印本虽多，但品种印数有限，书贵纸缺，贫士买不起，常有利用故纸反面抄书，因唐宋纸较厚。

宋徐度《却扫编》下卷载："南都王仲至家藏书最富，其目至四万三千卷，而类书之卷帙浩博者皆不在其间。其缮写必以鄂州蒲圻县纸为册，以其紧慢厚薄得中也。"[97]即宋代认为蒲圻纸的紧度与标重最适于抄书。

古代书写纸能传留至今者多为名人字帖与契约，前者为书法艺术品，后者为田产凭据，因而能代代珍藏。而纸的本身原料经过精制与防蛀处理后经过裱褙保护等，则为长期保藏创造条件，这些纸张可代表当时书写纸的质量水平。

陈大川《中国造纸术盛衰史》一书中，列出从北宋至清代作者记载历代字帖的古籍中所用纸本有纸名、纸色及原料可稽者394帖（卷、册）。这些古籍包括宋米芾《宝章待访录》与《书史》，周密《云烟过眼录》，元王恽《书画目录》，明都元敬《寓意录》，文嘉《钤山堂书画记》，清安仪周《墨缘汇观录》，陈焯《湘管斋写赏编》等（书中只注纸本而无纸色者不录）。在394帖中包括唐代98帖，五代3帖，北宋173帖，南宋81帖，元33帖，明6帖。纸的颜色大部分为白色，其次为淡黄色、淡牙色与深牙色。五代杨凝式所书3帖分别为黄麻、白麻与楮纸。北宋书帖中有纸名与原料记载者有：米芾《临李邕三帖》用碧笺，《临子敬鹅群帖》用染古色麻纸，《临王羲之禊序》用白楮纸，《致爽轩记行书》用麻纸，《复官帖》用白粉蜡纸。蔡襄《谢赐御书诗卷》用澄心堂纸（见图6－2），《思咏帖》用白粉笺，《谢郎帖》与《陶生帖》用白粉花纸，朱书大字用青纸。苏轼《书杜工部桤木诗卷》用澄心堂纸，《子高帖》用画花粉笺，《职事帖》与《见戏耳聋诗帖》用白粉蜡纸，《久留帖》与《屏事帖》用金花粉笺，《春贴子词》用粉纸。用粉花白纸者有王著《草书千字文卷》、李宗谔《铜鱼帖》、张方平《名茶帖》、黄庭坚《松风阁诗卷》（见图6－3）与《迎驾帖》。欧阳修《灼艾帖》用镜面笺。蒋之奇《辱书帖》用画花白纸。宋仁宗《赐陈尧佐勅》用白麻粉笺泥金龙凤边。



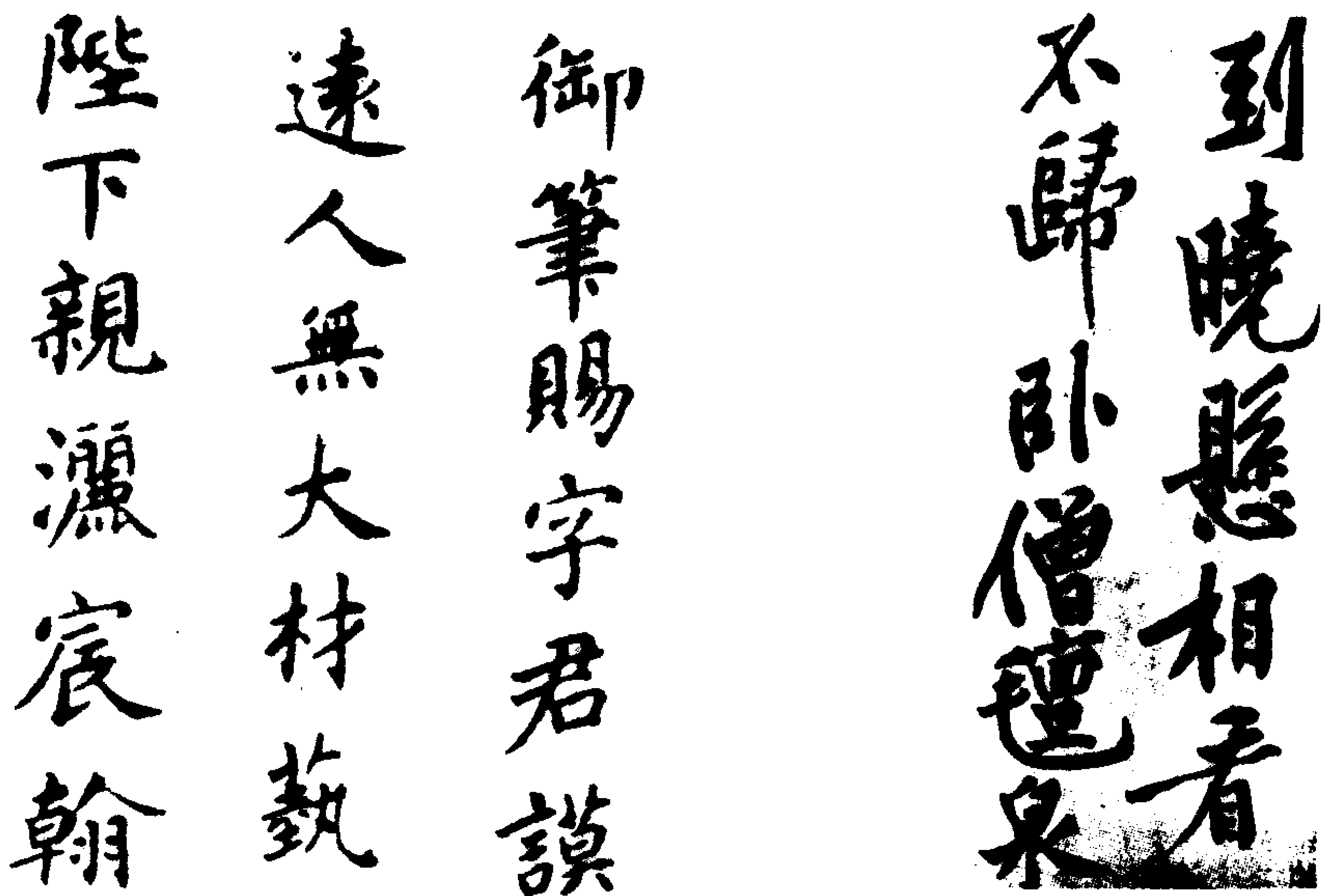


图6-2　宋蔡襄《谢赐御书诗卷》用澄心堂纸　此诗是蔡襄答宋仁宗送御书的笔札，现藏日本　采自文献[377]

图6-3　宋黄庭坚《松风阁诗卷》用粉花白纸　此为黄庭坚的传世作品，现藏台湾故宫博物院　采自文献[377]

南宋书帖中有纸名与原料记载者有：用粉花白纸者有胡安国《稍疏奉问帖》、叶清臣《近遗帖》、叶适《牡丹诗帖》。宋高宗书《度人经》用澄心堂纸，《赐陈康伯勅》用白麻粉笺泥金龙凤边。范成大《垂诲帖》用白粉蜡纸。张即之《上问帖》用牙色印花粉笺，《从者来归帖》用牙色印花纸。陆秀夫《义山帖》用牙色印花纸。刘焘《昨夕帖》用画花白粉纸。

北宋米芾还有一件用澄心堂纸书写的大字手卷：《研山铭》，被誉为国宝，早年就流落海外，2002 年 12 月由中国文物信息咨询中心以人民币 2999 万元重金征集回国（见图6-4）。

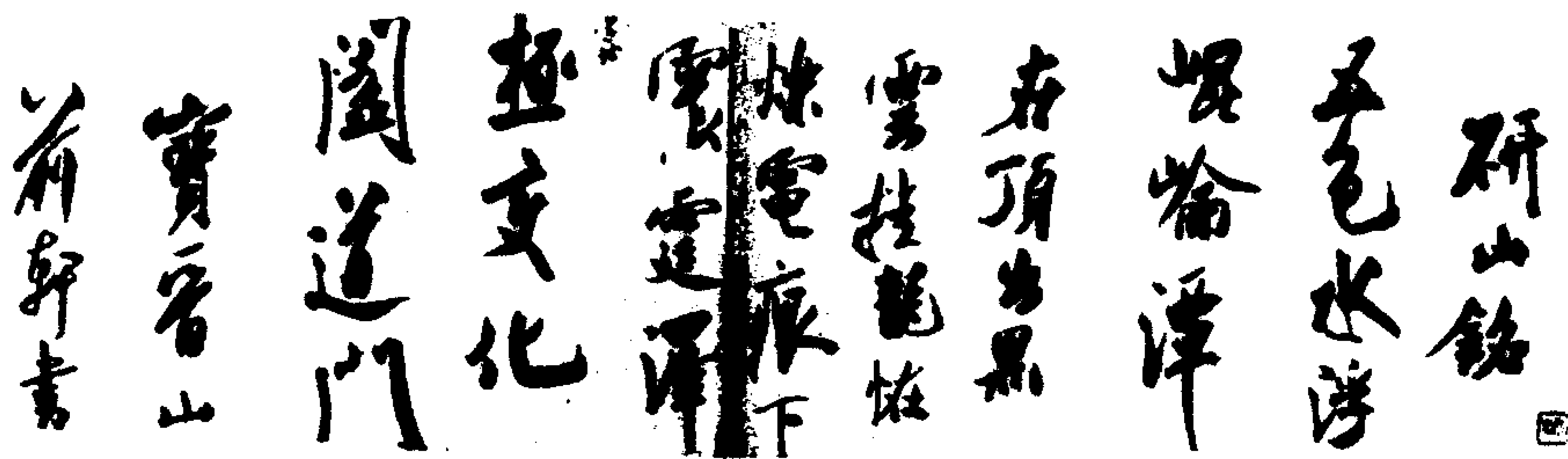


图6-4　宋米芾《研山铭》，用澄心堂纸，$36 \times 138\text{cm}^2$

现藏故宫博物院，2002 年 12 月重金由日本征集回国，此图采自中贸圣佳 2002 秋季拍卖会

元代书帖中有纸名与原料记载者有：赵孟頫小楷《洞玉经》用澄心堂纸，《汲黯传卷》用淡黄藏经纸，《国宾帖》用蓝笺，《书归自吴门帖》用粉蜡笺。鲜于枢《襄阳烟江叠嶂二歌卷》用淡黄藏经纸。饶介《草书韩柳文卷》用淡牙色藏



经纸。[98]

上海博物馆现收藏有一幅北宋时期（960—1127）的《沈辽行书动止帖》，用的是一种特殊加工的水波纹纸。帖长27.1cm，宽36.6cm。该馆解玉琳女士等对其实物作了仔细观察，认为纸质纯净，纸面细平，浅米黄色，纸面上的水波纹是用一种涂料，以印刷的方式涂印上去的，见彩版图叁所示。

宋代文人用于题诗、写信与名帖的纸多选用经过襞裁加工的小幅笺纸。各地加工笺纸争奇斗妍，文人也多以名笺互赠。如黄庭坚《次韵王炳之惠玉版纸》诗句："古田小笺惠我百"，[55]即古田小笺是用玉版纸加工成。张镃《池上木芙蓉欲开述兴二首》诗句："坠地鸾笺写未全"，[99]鸾笺是砑有花木麟鸾隐纹的小笺。欧阳修《答李秀才启》句："溢云纸以摛思。"[100]陈造《谢高机宜惠纸》诗句："银光鱼卵人皆重，薛涛小笺才近用。"[101]王洋《和陈长卿赋芭蕉》："书生几上侧理纸"。[102]由于社会逐渐形成互相攀比争用名笺佳纸之风气，既增加消费开支，也招致一些非议。黄庭坚不主张追求佳纸，他在《论书》中说："老夫之书，本无法也……故不择笔墨，遇纸则书，纸尽则已。"[103]而欧阳修与苏轼、苏舜钦等则讲究用佳纸。欧阳修《试笔》云："苏子美尝言：明窗净几，笔砚纸墨皆极精良，亦自是人生一乐。"在《笔说》中称："学书费纸，犹胜饮酒费钱。"[25]苏轼贬谪海南，带去佳纸将尽，曾有写给其子苏过文称："砚细而不退墨，纸滑而字易燥，皆尤物也。吾平生无嗜好，独好佳笔墨；既得罪谪海南，凡养生具十无八九，佳纸墨行将尽……"因而在儋耳写信给推官程全父等友人求援寄纸给他，收到纸后回信感谢并试笔写诗。北宋孔平仲有《使纸甚费》诗称："家贫何所费，使纸如使水。亲交或见遗，自买不知几。置之几案间，数轴俄空矣……谁教识点画，空耗五斗米。咄嗟为此诗，又是一张纸。"[104]

文人竞用佳纸之风推动造纸与笺纸加工业的发展，使纸的质量不断提高，笺纸花样品种不断翻新。宋代除小笺外，还根据不同长短的诗配制大幅笺纸。南宋袁说友在成都作《笺纸谱》称："近年有百韵笺，则合以两色材为之。其横视常纸长三分之二，可以写诗百韵，故云。人便其纵阔，可以放笔书写。"[28]

二、绘画用纸

在纸发明之前，古人把画绘在绢帛或墙壁上，如马王堆汉墓出土西汉帛画，许多古墓内发现壁画。简牍由于尺寸过狭，不适于绘画，只出土过用木板绘制的地图。

纸发明之后，民间逐渐有用其绘画，1964年在吐鲁番阿斯塔那晋墓内发现一幅彩绘地主生活图，长106.5cm，宽47cm，由六张纸拼成。[105]由于初期抄纸规格不大，也不适于绘大幅画，在唐与五代之前，绘画几乎都是绢本，但画家已开始用纸白描打底，称为脚本或粉本；或者用纸临摹前人的画。

古代多为工笔画，即以线条为框，框中涂色；可以先画纸稿，将纸上线条密刺小孔，然后置于绢本或壁上，以粉敷，孔上即留下粉痕，然后依痕上墨设色，故称粉本。《南村辍耕录》卷十八载："古人画稿，谓之粉本，前辈多宝蓄之，盖其草草不经意处，有天然之妙。宣和、绍兴所藏粉本，多有神妙。古人作画，有得意者，多再作之。如李成《寒林》，范宽《学山》，王诜《烟江叠嶂》，不可枚



举。"[59]即画家往往将粉本留底复制，被后人收藏仿制。英国人斯坦因在黑水城所获西夏绘画佛经故事纸稿中，就有刺作细孔以供转写之用的画范，即粉本实物。[71]现藏台湾故宫博物院的唐代纸本画有：吴道子《宝积加罗佛像》，韩干《洗马图》与卢鸿《草堂图卷》等。现藏北京故宫博物院则有唐人《花鸟》与韩滉《五牛图》，五代巨然《寒林晚岫图》等，其中《五牛图》是桑皮纸。[98]

从五代至元代是纸本绘画逐渐取代绢本的历史时期，其原因是：纸的质量不断提高；抄幅逐渐扩大；多幅纸之间的粘接技术臻于完善；泼墨画、没骨画等流行使纸的适画性优于绢本；人们认识到纸的保藏寿命比绢更长；纸的制造技术与产量的提高使其价廉易得，以适应本时期画家辈出的需求。

北宋郭若虚撰《图画见闻志》[106]记载唐会昌元年（841 年）至北宋熙宁七年（1074 年）历 230 多年间的画坛典故，书中介绍的画家 292 人中，五代占 91 人，北宋 174 人。据元夏文彦《图绘宝鉴》[107]及后人补遗：宋辽金三期画家有姓名可考者不下八百余人。[108]《图绘宝鉴》补遗记录元代画家有 178 人。五代与宋代书画史著述亦为历代之冠。[109]各书记载本时期画坛群星灿烂，其中有不少纸本画，只有少数留传至今。

唐亡时，许多中原文士书画家进入四川，蜀国政权设有画院，赵德玄在晋天福年间入蜀，带去历代画稿粉本（又称纸本白描）百余本在蜀流传。画院作品也对外出售，经营书画的商人称为"常卖"。[110]南唐也有画院。南唐李煜与西蜀孟昶降宋后，两地许多画家随李、孟来汴京加入北宋翰林图画院。[110]宋画院设待诏、艺学、祗候、学生四级画师职称，吸引不少民间画家入院。汴京潘楼酒家下设书画夜市，大相国寺庙会有书画市。[109]

唐朱景玄《唐朝名画录》[111]载："王墨（画家对王洽的戏称），善泼墨山水。"纸本为新兴的泼墨画提供了物质条件，以后又不断创造与发展，反过来促进了纸的适画性能的改进。《图绘宝鉴》记载五代时郭崇韬伐蜀，其妻李夫人工书画，"月夕独坐南轩，见竹影婆娑可喜，即起挥毫濡墨，摹写窗纸上。"[107]即墨竹画是从纸窗开始推广。

五代徐熙多在澄心堂纸上作画，宋米芾《画史》载："魏泰字道辅，有徐熙澄心堂纸画一飞鹁如生。"[112]米芾有题张舜良所作诗吟李公麟画《阳关图》送安师文赴洮西："古人送行赠以言，李君送人兼以画；写出阳关万里情，奉送安西从辟者。澄心古纸白如银，笔墨轻成意潇洒。"[113]

五代画家李成已开始用生纸作画，《南村辍耕录》卷八载黄公望《写山水诀》称："故在生纸上有许多滋润处，李成惜墨如金是也。"[59]从古人题画诗中可知：南唐画院赵干、五代关同、北宋燕肃、王诜、易元吉、苏轼、金代杨邦基等都有纸本画。[108]连北宋徽宗赵佶也有纸本《柳鸦图》现存上海博物馆。[109]

宋米芾及其子米友仁都是推广生纸作画的书画家。米芾画不用绢，纸不用胶矾，以生纸上容易产生墨色浑化效果。[109]后人有《题米芾山水》诗："远山浓淡几无影，远树高低略带行；不是模糊并纸败，无人知是米元章。"[108]元刘守中题米友仁《潇湘奇观图》云："山川浮纸，烟云满前，脱去唐宋习气，别有一天胸次。"[109]

宋代水墨纸本画从墨竹发展至画山水、枯木、石、梅、马、烟云等题材。宋



刘克庄曾赞杨补之“其墨梅擅天下，身后寸纸千金”。[109]宋宁宗时的夏珪喜用泼墨湿晕，再以秃笔焦墨点染，豪放自然，墨汁淋漓；其纸本《江山佳胜图》现存上海博物馆；《溪山清远图》高46.5cm，长889.1cm，现存台湾故宫博物院。南宋赵芾《江山万里图卷》纸本长约10m，现存故宫博物院。[109]苏轼《枯木竹石图》一卷流落在日本，后接纸上有其好友刘良佐、米芾诗跋。[109]



图6-5 米芾书《阳关图》

宋代人已认为纸本可长寿而优于绢本。北宋苏易简《文房四谱·纸谱》载：“《画品》云：古画尤重纸上者，言纸得五百年，绢得三百年方坏。”[23]宋洪咨夔《平斋集》题李公麟《西岳降猎图》称：绢寿止五百年，纸寿千年。”[114]今人鉴别古书画也认为：“纸本优于绢本，绫本最下。”

辽太祖长子及辽兴宗均擅绘画。金宫廷秘书监下设有书画局，攻占汴京时曾掳去一些画工。[109]金章宗完颜璟、金世宗之子完颜允公、宗室完颜璹等均善绘画。

元代绘画盛行纸本，在野画客追求淡泊疏旷画风。被称为元代四大家的黄公望、倪瓒、吴镇、王蒙，除王蒙或用精制纸外，倪、黄二家，线条如秋草，两边生毛，非生粗纸张，反不能表现其作风。[27]据北京与台湾的故宫博物院所藏名画集统计：唐与五代名画中纸本仅占11%，宋代纸本占18%，至元代名画中纸本已占48%，已是纸本与绢本此起彼消的转折时期（明代纸本占60%，清代纸本占73%）[115]。

元赵孟頫纸本画较多，兼长书法，后人赞美者甚多。如张翥题赵画《木石》：“吴兴笔法妙天下，人藏片楮无遗者”；朱德润题赵画《牧马图》：“吴兴学士非画师，剡藤绘出真龙姿”；张羽题赵画《竹枝》：“空留遗迹传身后，一纸千金争买售”等。[116]赵孟頫纸本画尚有《红衣罗汉》《人马图》《秀石疏林图》《怪石晴竹图》等。其子赵雍有纸本画《松溪钓艇图卷》《采菱图》《挟弹游骑图》等。[117]

由于纸本水墨画的优越性，元代以梅兰竹菊为题材的作品猛增，称之为“四君子”。《图绘宝鉴》补遗记录元代画家178人中，画“四君子”者占三分之二。[117]墨梅为北宋僧人仲仁所创，南宋杨补之有所发展，入元之后，有王冕纸本《墨梅画卷》。纸本画竹有李衎《梧竹兰石四清图》、张逊《双勾竹卷》、王渊《花竹禽雀图》《花竹春禽图》《花竹锦鸡图》等。[117]李衎的《墨竹图》29 cm×87 cm，



用涂蜡砑花皮纸，纸上砑有篆体“雁飞鱼沉”与隶体“溪月”等文字及云中飞雁、鱼翔水底等图案的隐纹，[118]是五代姚顗创造砑花隐纹纸的继续。

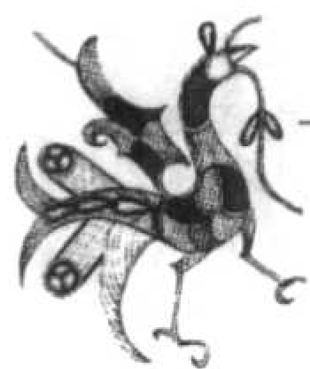
元代纸本山水画有：钱选《浮玉山居图》，赵原《陆羽煮茶图》《溪亭秋色图》，陆广《丹台春晓图》，方从义《神岳琼林图》、盛懋《秋江待渡图》等。纸本花鸟图有钱选《桃枝松鼠图卷》，盛昌年《柳燕图》，张中《芙蓉鸳鸯图》《枯荷鸳鸯图》，陈琳、赵孟頫合作的《凫溪图》等。[117]



图6－6　《写生蛱蝶图》宋赵昌　纸本设色　纵27.7cm　横91cm　藏故宫博物院　采自文献[377]

元代四大家纸本画有：倪瓒《鱼庄秋霁图》《水竹居图》《幽涧寒松图轴》《雨后空林生白烟图》，后者被明张丑称为“纵横满纸，层叠无穷”，今藏台湾故宫博物院；倪瓒还有纸本《梧竹秀石图》，今藏北京故宫博物院。王蒙的纸本画有《太白山图卷》《青卞隐居图》《丹山瀛海图卷》《谷口春耕图轴》《秋山草堂图轴》等。黄公望的纸本画《富春山居图卷》收浙江富春桐庐一带千里风光于横幅，今已分裂为二，分别藏台湾故宫博物院与杭州博物院。[117]今杭州富阳华宝斋古籍书社用手工宣纸与石印印刷影印该图全幅出版，保留了原画的神韵。

元代在将作院下设画局，秩从八品，置大使一员司管宫廷绘画。元文宗曾亲自绘粉本画稿，元顺帝也爱好书画。元代出现一批少数民族画家，如回纥人高克恭、蒙古族张彦辅、维吾尔族边鲁、女真人赤盏君实等，边鲁纸本画《起居平安图》存世。[117]





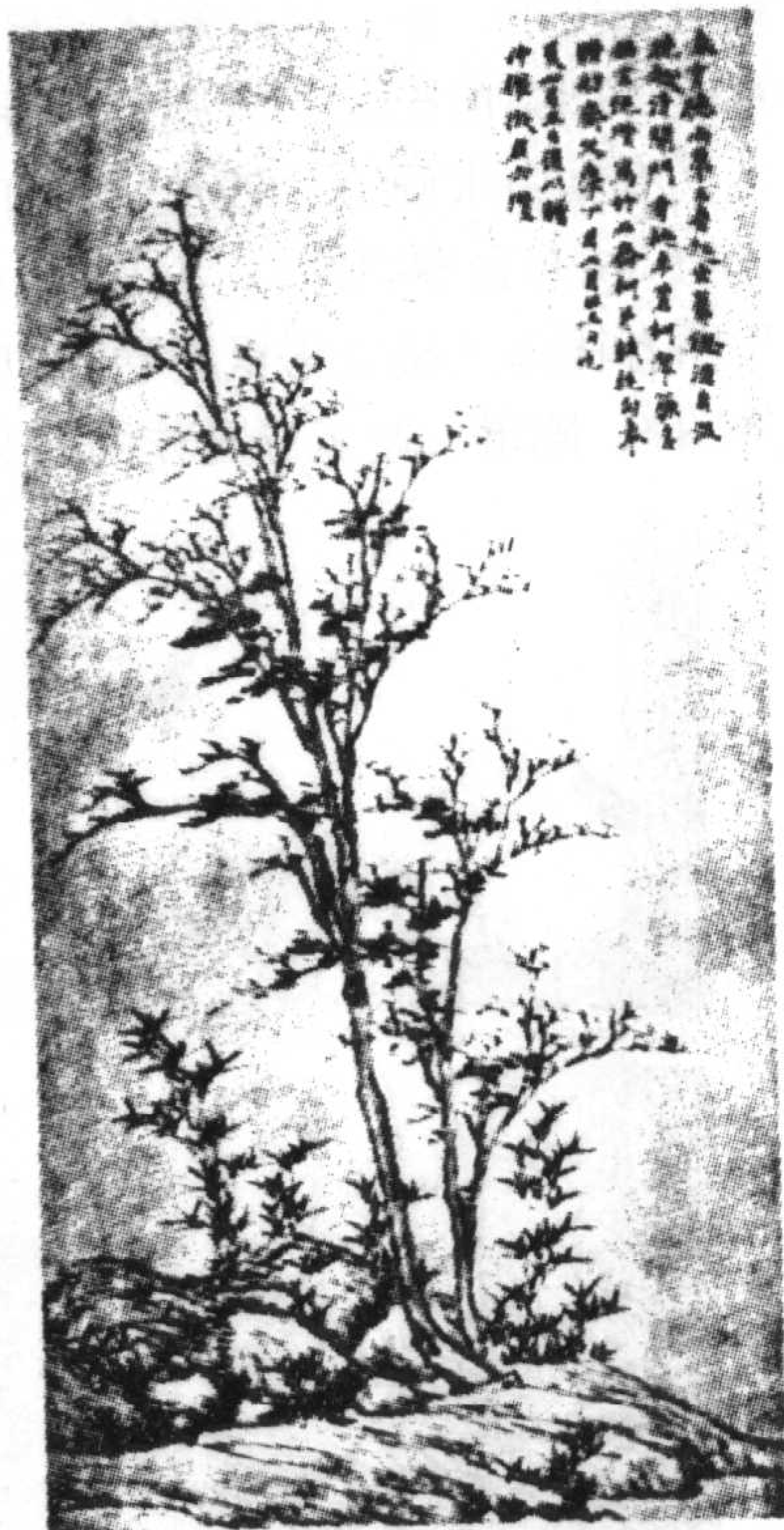


图 6－7　《鱼庄秋霁图》纵 96cm　横 47cm　　图 6－8　《竹石乔柯图》纵 96cm　横 47cm

（元倪瓒，纸本水墨，藏上海博物院，采自文献[377]）

元代出现纸本的人物画、肖像画与界画（以绘制立体建筑物为主体）等。人物画有龚开《钟山出游图卷》、张渥《雪夜访戴图》等存世。界画始于五代郭忠恕，元代纸本界画有何澄《归庄图》。纸本肖像画有存世王绎《杨竹西小像》[117]及北京故宫博物院藏元代《后妃太子像》纸本 13 页，每页 41 cm×29. 8 cm。元代上至皇帝大臣，下至平民均有请画师作肖像者，有中山人李肖岩多次为皇家作肖像画，技艺高超。当时程钜夫曾咏诗赞扬："海内画手如云起，写真近说中山李；一入都门天下闻，半纸无由及田里……含毫泚墨笑且谈，忽见威仪在屏儿。"[117]

几幅宋元时期纸本设色水墨画，反映了这时期绘画和纸张制造水平（见图 6－6～图 6－8）。

三、摹拓印用纸

宋黄伯思《东观余论》有《论临摹二法》云："世人多不晓临摹之别。临，谓以纸在古帖旁观其形势而学之，若临渊之临，故谓之临。摹，谓以薄纸覆古帖上，随其细大而拓之，若摹画之摹，故谓之摹。又有以厚纸覆帖上，就明牖影而摹之，又谓响拓焉。临之与摹，二者迥殊，不可乱也。"[119]宋张世南《游宧纪闻》云："临、摹、硬黄、响拓，四者各有其说……临谓置纸在旁，观其大小浓淡形势而学之，若临渊之临。摹谓以薄纸覆上，随其曲折婉转用笔曰摹。硬黄谓置纸热熨斗上，以黄蜡涂匀，俨如枕角，毫厘必见。响拓谓以纸覆其上，就明窗牖间，映光



摹之。”[120]因此，摹拓要用透明度高的薄纸，或加工成蜡纸或油纸。

五代之前，刻石文字由书写者用红色朱砂涂料直接书写在石面上，称书丹，然后由石工镌刻。唐代著名书法家多雇佣有专门的刻石工保证所刻书法完美，而书写的纸帖未用于刻石。五代蜀孟昶时，宰相毋昭裔曾刻太和旧本十余种经籍于石，石凡千数，八年乃成。[121]五代南唐中主李璟、后主李煜曾将王羲之写的帖刻字供人拓印，称《澄清堂帖》，原刻已失传。现藏《澄清堂帖》是南宋拓本[122]。南唐李后主还命徐铉刻过《昇元帖》。[121]

因为雕版印刷术已经发明，可以将古人字帖刻在木板上进行拓印。宋太祖于淳化三年（992 年）命王著将内府真迹用枣板摹刻十卷，用澄心堂纸与李廷珪墨拓打，遍赐亲王大臣，世称“淳化阁帖”。现在学者认为该帖是群帖之祖。[122]元陶宗仪《南村辍耕录》卷十五载：北宋仁宗时又从赐本转相摹刻，如潘师旦摹刻为《绛帖》，僧希白摹刻为《潭帖》。大观三年（1109 年）因原板断裂，宋徽宗命蔡京重行摹刻上石，称《大观帖》，以后仍有转相重刻者。[59]宋代拓印数量与质量俱增，纸墨均佳，后人视为珍品。

据北宋米芾《书史》说：唐代褚遂良《枯木赋》与智永《千字文》为粉蜡纸拓，是麻纸经填粉与涂蜡加工过。而宋代泉州摹刻淳化阁帖是用匮纸所拓，纸性纯麻。匮纸是南唐建国者李昇从蜀、皖请来造纸工匠在南京制造的一种特别厚韧坚实的纸。[36]元陶宗仪《南村辍耕录》卷十五载：“当时御前拓者，多用匮纸，盖打金银箔者也。”

因为拓印时将纸贴于碑面，铺上毡用木棰轻打，使纸微凹人刻字内而不破裂，然后用拓包蘸墨扑纸，凹处呈白色不上墨，即纸应用韧皮长纤维制造，打浆度不必过高，略呈伸性而拉伸强度很大。匮纸的另一用途可与金银箔片交错重叠进行棰打，使箔片压延成薄片，则纸的强度伸性应俱佳。拓印后从碑上揭下的纸再经过托裱，碑文并不失真。

古今文献关于拓印技法记载略有差异；北宋苏易简《文房四谱·纸谱》载：“《历代名画记》云：好事者常宜置宣纸百幅，用法蜡之，以备摹写。古人好拓画，十得七八，不失神采笔迹。亦有御府拓本，谓之官拓。”“拓纸法！用江东花叶纸，以柿油好酒浸一幅，乃下铺不浸者五幅，上亦铺五幅，乃细卷而棰之。候浸渍染着如一，拓书画若俯止水窥朗鉴之明彻也。”[23]苏易简这里所说的拓印纸实际是指摹拓用的透明纸制造方法。

在西安碑林发现南宋拓印的王羲之《圣教序》是二尺见方的白麻纸拼凑贴成，拓后涂蜡，是宋人的拓印技法；纸墨洁净，字迹清晰，蜡光如新。

明屠隆《考槃余事》载：帖有南北拓，由于纸有南北纸之分。北纸用横帘造，其纹横，其质松而厚，谓之侧理纸；南纸用竖帘，其纹竖，晋二王真迹，即多会稽竖纹竹纸。北纸不甚受墨，北墨多用松烟，色青而浅，不和油蜡，故北拓色淡而纹皱，如薄云之过青天，谓之夹纱作蝉翼拓也。南纸薄，易受墨，墨用油烟，以蜡及乌金墨水敲刷碑文，故色纯黑有浮光，谓之乌金拓。[123]

清蒲松龄《聊斋杂记》载：“打碑：薄纸每张折叠定，于沸汤内蘸过，用布按去水，展开逐张趁湿贴石上，以软刷拂之，微干，以小粉热糊匀刷，却使软布摩

擦，黑色拂之。浓为墨本，淡曰蝉翼。更将黄蜡涂板上，以毡一片擦过，即擦碑上以为度。"[124]说明古代拓本上的蜡应是拓印之后才涂的，并非用蜡纸拓印。传至今日的拓印纸多用生宣，视碑字之大小，分别采用棉连、单宣（又叫料半）与粉连（又叫连四），以薄而匀为佳，纤维长，柔软而拉力大。碑面先刷以白芨水除去手油，纸可用湿纸或干纸，向碑面刷上纸后垫着毡用木槌打，再用平刷刷之。将墨置墨板上，视碑字之大小用布包制成直径不同的朴子（又名拓包）吸上墨，在纸面拍打若干遍，每遍均待墨干再拍，使墨色层层加深。[125]

宋代研究金石学的著作甚多，如欧阳修《集古录》，赵明诚、李清照夫妇《金石录》，薛尚功《历代钟鼎彝器款识》等，说明宋代曾广泛拓印历代碑鼎，为后代留下大量珍贵历史文物与书法，也与宋代纸的质量提高有关。

宋释惠洪《冷斋夜话》记载一则拓印趣话："范文正公（范仲淹）镇鄱阳，有书生献诗甚工，文正礼之。书生自言：天下之至寒饿者无在某右。时盛行欧阳率更（欧阳询）书，荐福寺碑墨本直千钱，文正为具纸墨，打千本，使售于京师。纸墨已具，一夕，雷击碎其碑。故时人为之语曰：有客打碑来荐福，无人骑鹤上扬州。东坡作穷措大诗曰：一夕雷轰荐福碑。"[126]《今古奇观》书中有一对句："时来风送滕王阁，运去雷轰荐福碑。"前句指王勃，后句即指欧阳询《荐福寺碑》故事，说明宋代该拓本已值千钱。

清代研究古拓者也很多，对宋元拓本多有赞扬之辞。如康熙时王澍赞宋拓《汝帖》："纸亦隔麻，真古拓也。"乾隆时梁巘赞宋拓《智永千字文》："此宋拓千文也，纸墨俱化，古香可掬，形神完美。"光绪时张祖翼赞元拓《石鼓文》："用墨浓淡合宜，字之精彩湧见纸上。"咸丰时孙治卿赞宋拓王羲之《十七帖》："此本纸洁帘广，点画古奥。"近代故宫博物院负责鉴定石墨文物的特约专门委员朱翼盦先生有许多赞美宋元拓本的诗辞，如"纸理绵密，墨光内含"，"毡蜡精湛，纸墨淳古"，"纸质含有麻性，墨气深入肌里，字口光媚圆洁"，"以纸墨论，确是宋元时旧拓，今时已不易得矣。"等等。[127]并认为佳拓须纸墨拓三者俱精，说明宋元时拓印用纸之质量处于历史之巅峰。

现代研究碑拓的学者认为，碑拓权舆于唐而盛于宋。千载以来，陵谷变迁，风雨剥泐，天灾人祸，古碑破损不可胜计，幸赖拓印成纸帖长期保存碑文与书法，而成为珍贵历史遗产，造纸之功实不可没。

传世的宋拓碑帖，纸墨精良，拓工讲究。有用薄纸作淡墨拓，有以厚纸作重墨拓，拓法有擦墨与扑墨。真正的宋麻纸不是纯白色，而略带微黄，韧性好，能耐久。精美的宋拓本可谓价值连城，宋黄庭坚称："孔宙虞碑贞观刻，千两黄金哪购得。"孙承泽《庚子销夏记》云："宋拓《大观帖》有黄、白纸二种，所见不一……按此帖在宋时莆田方楷曾以百万购之不得。"[122]

现藏中国历史博物馆的北宋拓本《大唐三藏圣教序》是白麻纸；北宋拓《大观帖第七》也是麻纸。南宋拓《汉孔宙碑》与《黄庭坚题琴师元公此君轩诗刻石》均用白麻纸重墨拓。南宋拓《颜、柳、白、米四家法书》及《澄清堂帖》卷十一均为麻纸。现藏中国历史博物馆的宋拓《东汉刘熊碑》则为绵纸。宋拓《东汉西岳华山庙碑》贞汉阁本是麻纸。[122]



由于宋代拓纸质量好，捶拓轻重适中，所拓字体与原字真迹几乎相同，而且遗存至今的宋拓本数量远远超过唐拓本，其中许多拓本用纸未经鉴别。[122]

在古代尚无照相影印技术的条件下，历代书法家所创造的书法艺术成就所以能被拓印保存至今，供今人进行印刷、借鉴与创新，应归功于纸张质量之优良与保存寿命之长久。

关于临摹用纸，文献也有记载。如元李衎《竹谱详录》记载：宋代翁黄华画竹曾被人“用油纸临摹，持归维扬”。[128]明《便民图纂》卷十六有造油纸法：“诀云：桐三油四不需煎，百粒草麻细细研，淀粉一钱相合和，太阳一点便鲜妍。用铜油三两、香油四两、草麻仁百粒，研极细，入淀粉一钱相和，以柳枝频搅后用鹅毛刷纸上，槌透晒干自然光明。”[129]古人可用油纸临摹字画，在明周履靖《群物奇制》的“文房”篇中记载：“肥皂浸水磨墨，可在油纸上写字。”[130]

宋刘道醇《圣朝名画评》记载：宋代蜀中人高文进曾以蜡纸临摹相国寺圮剥的高益画壁，予以翻新。[131]

四、裱褙用纸

在纸与绢帛同时并用时期，书画装帧形式为卷轴。纸过长易断裂，帛较软易皱，所以卷轴要经过裱褙，裱褙用纸要硬软适度，褙后平整耐卷不损伤画面，物理强度较好，不易摩擦起毛。卷轴两端头尾多留供后代名人题诗写跋，所以裱褙用纸唐代已相当考究，其质量不低于书画用纸。

被裱褙的字画居卷轴之中，称为画心，背面及四周用纸或绢裱褙。唐代称画心周边头尾为“玉池”，宋代又称“隔水”；天头多留出位置供人题字之处又称引首、诗堂、迎首等；元代又称“赙卷纸”。古人称褙为背，取字画背面托纸之意。

宋米芾《书史》称：“唐人背右军帖，皆捶熟软纸如绵，乃不损古纸。”[36]宋苏易简《文房四谱·纸谱》载：“《历代名画记》云：背书画勿令用熟纸，背必皱起，宜用白滑漫薄大幅生纸。纸缝先避画者人面及要节处。若缝之相当，则强急卷舒有损，要令参差其缝，则气力均平。太硬则强急，太薄则失力。”[23]

唐宋时也有人用绢裱褙纸本字画。米芾经过研究，认为以绢褙画在卷舒卷轴时绢会摩擦画面使纸起毛，因为绢比纸耐磨，两者相对摩擦，长久则磨损画面。他主张用优质纸托画心和腹背。这一主张在当时和后世起了保护古画的作用，从而使许多书画用生纸裱褙得以保存完整，不失神采，流传至今，有功于世。[132]

米芾《书史·裱褙用纸》云：“纸多有益于书。油拳、麻纸硬坚，损书第一。池纸匀捶之易软，少毛，澄心其制也。今人以歙为澄心，可笑，一卷即两分理，软不耐卷，易生毛。”[36]

北宋时流行“宣和裱法”：天头用绫，尾用纸。如北宋梁师闵《芦汀密雪图》卷尾纸为高丽笺纸。[133]因为唐宋仍存在绫罗比纸贵重的看法，朝廷官诰（即任命书，又称告身）是用纸裱褙绫罗；宋宋敏求《春明退朝录》记载宋代从后宫后妃至百官命妇在册封时分别用不同颜色与花纹的绫纸或罗纸。[134]元脱脱《宋史·职官志四》也有“告身的装裱”的记载。

元陶宗仪《南村辍耕录》卷二十三的“书画裱轴”条载：“赙卷纸：高丽、蠲、夹背蠲、揩光。”《南村辍耕录》卷十五的“淳化阁帖”条载：“余所得江左



本，每版皆全纸，无接粘处，一部十卷，无一版不与端明所记合。乃知昔人装褙之际，宁使每版行数或多或寡，而不肯剪裁凑合者，欲存旧帖之真面目。"[59]可知宋元时对书画与拓本的装褙，从选纸种与纸幅上均讲究质量。

明文震亨《长物志》的"装褫定式"条称："引首须用宋经笺、白宋笺及宋、元金花笺，或高丽茧纸、日本画纸俱可。"[87]即有些纸种专门制造适合于裱褙。

清周嘉胄《装潢志》中有裱褙用纸之叙述："纸选泾县连四，或竹料连四……余装轴及卷册碑帖，皆纯用连四，绝不夹一连七，连七性强不和适。用连四，如美人衣罗绮；用连七，如村姑著布。"[135]

蒋玄佁《中国绘画材料史》载："潘泽民《金粟寺记》：寺先有宋藏数千轴，皆硬黄复茧，后人剥取为装䌙用，零落不存。世所传金粟山藏经纸是也。""白箓出江西，本为龙虎山符箓之用，质近连四而较厚，今改称白鹿纸，纸有韧性，装池家为册页镶边之用，取其不脱。在元时，则以此纸张为最佳。""江西所造的纸，以树皮为多，铅山、清江、临川及白箓观音纸，均以树皮所造的绵纸。白箓……取为书画底子之后，始更名白鹿。"[27]

宋代书籍从卷轴发展成旋风装、蝴蝶装与包背本，裱褙的托纸也逐渐转化为书背。装订者仍称为装背工，包背也用粘接。米芾《书史》称："古澄心有一品薄者，最宜背书；台藤背书滑无毛，天下第一，余莫及。"

南宋时，云南大理国人贡经藏，以优质纸张及讲究装潢著称，当时已成为内地人爱好的艺术品。

纸张装裱是我国特有的一门技艺，历史悠久，积累了丰富的经验。近代一般认为托纸的厚薄视被裱的纸本而定，纸本厚则托纸薄，选用料半或棉连；纸本薄则托纸厚，一般用加重单宣，又称夹连。[125]宋元时拓印碑石的纸一般较薄，所以裱褙的托纸要用厚纸，促使多层纸的普遍生产。宋代书背用纸也比印书纸质佳；南宋刻《象山县学汉隽》书背用碧纸；舒州公使库刻本装背用饶青纸、青白纸等；明代仿宋《会稽志》书背用古经纸等。[98]清代裱褙书画四周镶边有用虎皮笺或五色槟榔笺者。

五、印刷用纸

五代十国期间，虽然群雄并起，军阀割据，但多数朝代都器重文才，且五代对民间禁印已自动解除，刻印书本能满足社会文化发展之需要，闽、越、蜀中等地均相对安定，从而使造纸与印刷业有了较快的发展。五代刻书地区有蜀、江宁、浙江、汴梁、瓜州、沙州（甘肃）、青州（山东）等地，[5]前蜀任知玄、后蜀毋昭裔等都曾出资刊印一批经籍，作为商品出售，形成了官府与民间竞印群书的繁荣景象。《新五代史》记载：和凝文集百卷自镂板以行世。印刷书本的畅销促进了造纸业，尤其是促使竹纸质量提高与产量激增，并出现了竹浆与皮料混合抄制印书用纸。当时印书普及本用竹纸，收藏本则用皮纸。

北宋建立后，几代皇帝均重视印书业。宋太祖曾命令将四川印本书籍送汴京，他见到卷尾有毋昭裔姓名，问了欧阳炯，炯答是毋氏家钱自造；太祖即命将印板发还毋氏后代，毋家子孙世代印书而致富。宋初集中了全国出版的书籍，至宋太宗太平兴国（976—983）时期编纂《御览》时已引用书目1690种，尚未包括杂书



及诗赋。《群书考索·后集》卷二十六载：景德二年（1005 年）五月戊申，真宗到国子监看阅书库，问祭酒邢昺现有书版几何？对曰：国初不及四千，今十余万，经史正义皆备，书版大备。40 多年书版增加 25 倍。[118]

北宋刻书出版地有汴京、四川成都和眉山、杭州、福建建阳等地。北宋明道二年（1033 年）兵部尚书胡则印施的《大悲心陀罗尼经》（每纸 39.4 cm×55 cm）是用制造较精良的竹纸，元祐五年（1090 年）扬州刻本梵夹装《鼓山大藏》中的《菩萨璎珞经》也是用竹纸。[118]由于使用了原料丰富的竹纸，北宋印书规模扩大，开始印刷史书。宋江少虞《宋朝事实类苑》载："淳化五年（994 年）七月，诏选官分校史记、前汉、后汉书，既毕，遣内侍赍本就杭州镂板。"[136]印书数量品种增多，使社会文化教育发达，如北宋苏洵、苏轼、苏辙父子成为博学的文学家，与其为四川眉山人有关。苏轼《李氏山房藏书记》称："近岁市人转相摹刻诸子百家之书，日传万纸。学者之于书，多且易致如此。其文词学术，当倍蓰于昔人。"[137]

福建在北宋时已盛产竹纸，建阳麻沙在北宋已有余、刘二氏以刻书为业，称为建本或麻沙本。建阳书坊刻书旨在谋利，印书多用竹纸，质薄粗糙，价廉易销。余氏刊本印有"勤有堂"字样，传至清乾隆时，乾隆帝曾命令福建地方官钟音调查余氏子孙，复奏称："余氏后人余廷襄等呈出族谱，载其先世自北宋建阳县之书林，即以刻书为业。彼时外省极少，余氏独于他处选购纸料，印记勤有二字，纸板俱佳，是以建安书籍盛行。"[138]所谓在"他处选购纸料"不可能远在外省，因附近邵武、顺昌、浦城等地当时已生产皮纸与竹纸。五代闽时徐寅《钓矶集》已被刻印出售，至北宋神宗时福州刻印《崇宁藏》，世称《福州东禅寺大藏》，从 1080 年至 1103 年才刻成全书 6430 卷。蔡襄在莆田刻有《荔枝谱》《荔枝故事》，在兴化刻有《开元天宝遗事》。宋代已有"福建本几遍天下"之称，福建生产的纸张转化成书本出售于外地，弥补了福建对外交通不便的弱点。《福建通志》载："将乐县所产青丝扣，永安县造西庄扣，皆光润幼洁。次则建阳扣，士人呼为书纸，宋、元麻沙版皆用此纸二百年。"[139]福建称为扣纸者，多是生料竹纸，是嫩竹经过石灰水浸泡，没有经煮的文化纸。

与宋同时的辽、西夏与金等国除购买宋版书外，也刻印汉文或本国文字的书籍，多用麻纸。辽代在燕京雕印的《大藏经》，有纸薄、字密、卷帙轻简的精制本，也有一般流通的普及本。"[73]辽代山西平阳是出版中心，因平阳产麻纸，质地坚韧，入潢不蛀。存世辽代佛经佛像有《炽盛光九曜图》及两件《药师琉璃光佛说法图》都是麻纸木刻印。[73]1974 年在山西应县佛宫寺木塔发现一批辽代木印本，有麻纸、皮纸或经过入潢者。[15]

北宋大量雕版书流入西夏，使西夏印书业起步较早。西夏曾以西夏文用木活字印书，并设有刻字司、造案司、造纸院等部门。英国人斯坦因在黑水城发现一批西夏印刷品几乎都是黄麻纸。[71]而现藏俄国的西夏文《论语》则是白绵纸，蝴蝶装，残存 47 面。[63]

金代攻占汴京时曾掠去北宋印版及书籍，很快发展了本国印书业，除了用平阳麻纸外，还用桑皮纸印过交钞。现存金贞祐二年（1214 年）刊印的宋唐慎微《证类本草》三十卷，附《本草衍义》二十卷，用黄麻纸；金代刻印的宋曾巩《南



丰曾子固先生集》三十四卷则用白麻纸。[140]

南宋时期，除四川、福建、浙江的印书业更为兴旺外，尚有江西吉州、湖北鄂州、江苏扬州等地。浙江温州出产蠲纸，宋代温州刻本《大唐六典》被列为国子监官方名版书。[140]《嘉泰会稽志》载："越藏书有三家……陆氏书特全于放翁家，尝宦两川，出峡不载一物，尽买蜀书以归，其编目日益巨……三家图籍，……至今最盛者惟陆氏。"[141]说明陆游在四川为官回浙江山阴时带回大批蜀版书籍，可能当时蜀本在印刷品种、质量或用纸售价上必有某些优于浙本者。

据南宋袁说友《笺纸谱》载："广都纸有四色：……四曰竹丝，皆以楮皮为之。……造于龙溪乡，曰竹丝。蜀中经史子籍，皆以此纸传印。"[28]现在存世的宋版书有竹纸也有麻纸，其中竹纸有：北京图书馆藏南宋乾道七年（1171 年）《史记集解索隐》及绍兴戊辰（1148 年）《毗庐大藏》等。[118]据北京琉璃厂书肆的古籍鉴定专家雷梦水等认为是黄麻纸的宋版书有：宋吴淑《事类赋》三十卷，南宋淳祐二年（1242 年）印宋王与之《周礼订义》八十卷（藏北京图书馆），宋朱熹《朱晦庵先生文集》三十卷，南宋淳祐九年（1249 年）印宋刘克庄《后村居士集》五十卷（藏文物局）等。用白麻纸的宋版书有：南宋乾道年（1165—1173）印宋葛立方《韵语阳秋》二十卷，淳熙年（1174—1189）印魏王弼注《周易》十卷，宋徐铉补增《说文解字》十四卷，唐韦应物《韦苏州集》十卷，宋王十朋《王状元集注分类东坡先生诗》二十五卷，宋林钺《汉隽》十卷（藏文物局），南宋嘉定年（1208—1224）印宋朱熹《楚辞集注》十四卷（藏北京图书馆，书后有邵武邹应龙及其子孙鉴跋，据其纸张定为江西所刻）等。[139]

北京琉璃厂书肆也收购过宋版《史记》一百三十卷（邹道沂批）及《晋载记》十二册，均为绵纸。[139]一般所谓绵纸实为皮纸，当时认为宋代雕版也不一定在宋代印书。据前所述，北宋淳化五年（994 年）曾诏选官分校《史记》《前汉书》《后汉书》后在杭州雕印，这是三史雕印之始。据清乾隆时奉旨校刻三史的齐召南等在《前汉书》后记称："自淳化历景德、景祐、熙宁百年之中三经复校"，邹道沂可能是参校者之一，但在《宋史》中无传。宋版《两汉书》《文选》《杜诗》等历经元代赵孟頫、明代王世贞等收藏并题跋，称《两汉书》为"桑皮纸白洁如玉"，称《文选》"纸用澄心堂，墨用奚氏"。该书在清乾隆时进入内府，乾隆帝题《两汉书》称："雕镌纸墨，并极精妙，实为宋本之冠"；题《文选》称："纸润如玉，南唐澄心堂法也。"[98]惜该书在清嘉庆二年毁于武英殿火灾。

北宋元祐年间（1086—1093）刊印司马光《资治通鉴考异》三十卷，曾被清乾隆帝题云："是书字体浑穆，具颜、柳笔意，纸质薄如蝉翼，而文理坚致，为宋代所制无疑。"

北京图书馆所藏宋代版本用皮纸者有：北宋（1108 年刊）开宝藏《佛说阿维越致遮经》，是桑皮纸染黄双面加蜡，南宋景定元年（1260 年）江西吉州刻《文苑英华》及咸淳《临安志》用楮皮纸，南宋廖氏世采堂刻《昌黎先生集》用细薄白色桑皮纸。以及杭州刻《文选五臣注》、南宋（1139 年）临安府刻《汉官仪》、四川眉山 1197 年刻《国朝二百家名贤文粹》、蒙古定宗四年（1248 年）刻《证类本草》等也是皮纸。[118]1966 年至 1967 年浙江瑞安慧光塔出土北宋明道二年（1033



年）印本《大悲心陀罗尼经》用桑皮纸。北京图书馆藏南宋嘉定年（1208—1224）江西刻本《春秋繁露》是楮皮纸，纸中含有故纸回抄的残片迹象。[118]

北宋江南人江正（字元叔）在吴越得逸书数万卷，多用油拳纸，方册如笏头，青缣为褾。[98]宋徐度《却扫编》云：南都王仲至侍郎家，藏书四万三千卷，必以鄂州蒲圻县纸为册，取其紧慢得中。[97]陆游《老学庵笔记》谓："前辈传书多用鄂州蒲圻县纸，云厚薄紧慢皆得中，又性与面粘相宜，能久不脱。"[142]这里虽然没有说明是印本书，但却称书为册，应指宋代的蝴蝶装本，已不是唐代手抄卷轴。

南宋淳熙三年（1176年），内朝掌典秦玉桢等奏闻：《左传》《国语》等书多为蠹伤，不敢备进上览。奉敕用枣木椒纸各造十部，四年九月进览。所谓椒纸者，乃以椒染纸，取其可杀虫，永无蠹蚀之患。用椒纸印的《埤雅》《史记表传》等书传至清代无一虫蛀。[98]

明高濂《遵生八笺》卷十四称："藏书以宋刻为善，宋人之书，纸坚刻软，字画如写……宋版书以活衬竹纸为佳，而蚕茧纸、鹄白纸、藤纸固美，而存遗不广。"又云："余见宋版《汉书》，不惟内纸坚白，且每本用澄心堂纸数幅为副。"[143]

宋版书用蝴蝶装的优点是纸的四周虽受虫蛀，而中央文字部分则不易受蛀。明姜绍书《韵古斋笔谈》卷上《秘阁藏书》称："宋人诸集，十九皆宋版也，书皆倒折，四周外向，故虽遭虫鼠啮而未损。"[144]

从以上可知，五代与宋代各书雕版或活版，既可以用优质皮纸或防蛀纸印刷少量版本，经精致褾褙供上层人物及富户收藏，也可以用竹纸印大量普及本供应市民阅读，其价格较廉而受大众欢迎，所以一些文人认为皮纸印本虽美而"存遗不广"。大量宋版竹纸书在民间逐渐随时间而耗损，只有少数防蛀佳纸书本传至后代，所以后人评价为宋版书最佳。

宋周密《癸辛杂识》载："廖群玉《九经》本最佳，以抚州萆抄纸，油烟墨印造。"[52]周密《志雅堂杂抄》[145]中作"抚州单抄清江纸"。萆为草本，尚未见用以造纸之记载。

宋代文人对各地印本用纸有过比较，如《笔丛》谓："凡印书，永丰绵纸为上，常山柬纸次之，顺昌书纸又次之，福建竹纸为下。绵贵其白且坚，柬贵其润且厚，顺昌坚不如绵，厚不如柬，直以价廉取称，闽中纸短窄黧脆，刻又舛讹，品最下而值最廉。"[98]

宋代杭州印书选纸最精者为临安府陈宅书籍铺。书肆主人陈起，字宗之，自号陈道人，擅长诗文，著《江湖小集》刊行于世。其子陈思，解元，亦继父业。陈宅印本卷尾署"临安府棚北睦亲坊南陈宅书籍铺"或"临安府棚北大街陈解元书籍铺"。棚北大街为当时著名书坊集中之地，其书被称为书棚本。

清代常熟瞿氏藏书楼《铁琴铜剑楼藏书目录》记载：该楼所藏宋元时期刊印书目，其中如《李群玉诗集》《梅花衲》等均有临安府陈宅书籍铺刊行之文字；《杜工部诗》《集注东坡集》等则为建安余氏勤有堂刊本即麻沙本。并称："余氏历宋及元世以刻书为业，勤有堂之号亦相承弗替。"[146]

清管庭芬笔记载："宋版《陶靖节诗集》用纸，纸帘阔半寸余"，"宋版《五



百家播芳文粹》用纸，纸帘阔寸余；纸色似不甚旧，而沉静之态，大非近世劣纸可比。"[147]所谓阔帘，即所用抄纸竹帘上固定竹丝的丝线相距较宽，适宜抄制长纤维皮纸；而抄制短纤维竹纸的帘宽较窄些，如建阳麻沙版书帘纹约宽一指半到二指。

由于唐与宋初的公文簿账多用厚纸，宋代有利用其故纸背面印书者。这些书有刻印于湖州（吴兴）或鄂州者。宋本《芦川词》云："宋版书背多字踪，盖宋时废纸亦贵也。"[98]明张萱《疑耀》也记载："每见宋版书多以官府文牒翻其背印以行，如《治平类篇》40卷，皆元符二年（1099年）及崇宁五年（1106年）公私文牒笺启之故纸，其纸极坚厚，背面光泽如一，故可两用，若今之纸不能尔也。"[148]

宋代还用薄纸印袖珍本。宋戴埴《鼠璞》载："今之刊印小册谓巾箱本……今巾箱本无所不备，嘉定间，从学官杨璘之奏禁毁小板，近又盛行，第挟书非备巾箱之藏也。"[149]即巾箱本被考生作为科场挟带舞弊之用。

由于宋代官私藏书不断增多，为了防蛀防霉，形成了每年农历六月六日为晒书节日的习俗。《宋史》卷162载："元丰五年（1082年）……以崇文院为秘书省，于仲夏曝书。"

中国与朝鲜半岛的佛教与文化交流在隋唐之前就已相当密切，唐代印刷的佛经就已传到新罗。公元928年新罗僧人洪庆从福建航运《大藏经》一部至礼成江，受到高丽国王的亲迎。宋代泉州商人徐戬曾专为高丽在杭州雕印佛经后运去；江南商人李文通曾将近600卷书籍贩运至高丽。[150]

由于造纸与印刷的发展，宋代除开始印刷书籍及钞票外，还有用纸印扇面、纸马、年画、门神、僧道度牒、商品包装与广告、新闻报纸等等。

宋郭若虚《图画见闻志》载："唐末画家僧楚安，蜀人，每画一扇，上安姑苏台或滕阁，千山万水，尽在目前。今蜀中扇面印版，是其遗范。"[106]

宋曾三异《因话录》载："纸钱起自唐时，纸画代人未知起于何时。今世祷祀禳襘者用之刻板，刻印染肖男女之形而无口；北方之俗岁暮则人画一枚，于腊月二十四日夜佩之于身，除夕焚之。"[151]

宋《东京梦华录》记载北宋汴京印卖门画："近岁节，市井皆印卖门神、钟馗、桃板、桃符及财门、钝驴、回头鹿马、天行帖子。"[152]

最早刻印年画是辽宋金时期山西平阳姬氏。俄国人柯兹洛夫1909年在甘肃黑水城一古塔中盗掘的《黑美图》是金代民间木版年画，现藏俄亚历山大三世博物馆。而雕印佛像则是继承唐代以来的传统，至本时期已有彩色套印。1974年山西应县木塔发现辽代用白麻纸雕版彩色套印的《炽盛光九图》。[153]

宋高承《事物纪原》认为南北朝已有道释度牒，[154]至北宋，僧道度牒开始用印刷并且收费。宋《燕翼诒谋录》载："僧道度牒，每岁试补刊印版，用纸摹印；新法既行，献议者立价出卖，每牒一纸为价百三十千，然犹岁立为定额。"从熙宁元年（1068年）每年发给三千人，售价逐年增加至三百千，至大观四年（1110年）岁卖三万余纸。[155]

宋代还刻印过建筑图谱（称界画），清周亮工《书影》载："宋人李诚之有



《营造法式》三十卷，皆徽庙宫室制度，如艮岳、华阳诸宫法式也……凡六册，式皆有图，欵识高妙，界画精工，竟有刘松年等笔法，字画亦得欧、虞之体，纸板黑白之分明，近世所不能及。"[156]

中国古代报纸始于唐代朝廷发布的"报状"，最早也是卷轴手抄，由全国各藩镇派驻京师的办事处（当时称邸）转抄，通过驿站发行全国，所以被称为"邸报"或"进奏院状报"。至唐末才有改长卷为旋风装册页者。由于朝廷的新闻在社会上颇有市场，所以在北宋英宗年间（1064—1067）民间有人予以印刷出售，是我国有印刷报纸之始。《宋会要辑稿》记载：英宗治平三年（1066年）监察御史张戬奏言："窃闻近日有奸妄小人，肆毁时政，摇动众情，传惑天下，至有矫撰敕文，印卖都市。迄下开封府严行根捉造意雕卖之人行遣。"[157]这种由民间经营的印刷报纸在北宋称为"朝报"，它既为社会所需求，自然屡禁不止，逐渐发展成南宋的"小报"及明清的"京报"。现在研究报纸历史的学者认为：中国的报纸产生于唐代，发展于宋代，中断于元代，复兴于明代，而印刷报纸则始于北宋。

元灭南宋初期，造纸与印刷业停滞不前，元版印本用纸质量已不如宋版。其原因之一是宋代造纸印书中心的四川受战争破坏较烈，临安刻书业亦失去首都文化中心的地位；其次是停止科举后在野汉族儒生读书之风稍减；其三元初强制集中各业工匠办官营手工业影响生产积极性。

但是，元代有全国统一版图辽阔的优越性，并且继承了宋代积累的众多古籍的印版，又有各民族学习汉族文化成就的广阔市场，南北方原有刻书中心及造纸基地并未受战争破坏，民间印刷戏曲小说诗词等印刷品仍有市场，所以，元代印本及著作仍有传于后代者。

明高濂《遵八生笺》卷十四在称赞宋版图书之后称："元刻仿宋……纸松刻硬，用墨秽浊……有种官卷残纸，背印更恶。"[143]今人比较传藏之宋元版本者也多认为：宋版书用纸质量居历史最高峰，为元代版本所不及；元版书字瘦硬而纸薄。

元代书坊印书占主导地位，如福建建安、江西庐陵、山西平水与平阳、浙江婺州等地的书坊。私人刻书有平阳梁宅、平水许宅、建安郑明德及陈忠甫宅、花溪沈氏家塾等三十多家。[158]存世元刻本晋郭象注《撰图互注南华真经》十卷为黄麻纸。[139]元代建本用竹纸者有：至元六年（1269年）建阳积诚堂刻《事林广记》，天历庚午年（1330年）印《王氏脉经》，至顺壬申年（1332年）印《唐律疏议》等。[118]还有元大德三年（1299年）江西信州刻本《稼轩长短句》、广州刻本《大德南海志》及大德五年（1301年）印碛砂藏《大乘密严经》等也是竹纸，以信州竹纸质量较好。元代茶陵刻本《梦溪笔谈》则为楮皮纸。[118]

元刻本《潜夫论》十卷，厚绵料纸，每册前后以罗纹宋笺作衬；元刻本《楚辞集注》存《九歌》，黄皮纸；元刻本《宋史·岳飞传》及《岳忠武王庙名贤诗》各一卷，黄绵纸精印，蝴蝶装；元天顺元年（1328年）刻本《东坡诗集》七集，绵纸。[159]

元代出版过三大著名农书：官编《农桑辑要》、王祯《农书》及维吾尔族鲁明善《农桑衣食撮要》，其中对种植桑麻等造纸原料言之甚详，也记载有活字印刷。[158]



六、交钞用纸

现代钞票是世界各地商品生产、市场贸易、货币流通不可缺少的纸制品，其造纸与印刷的质量与制造工艺的精密均居各种纸制印刷品之冠。各地钞票的制造方法与防伪技术既严格又保密。全世界最早的钞票则为我国北宋时发行的交子，宋、金、元、明各代均发行数量可观的钞票，而史籍对其造纸的方法也语焉不详。

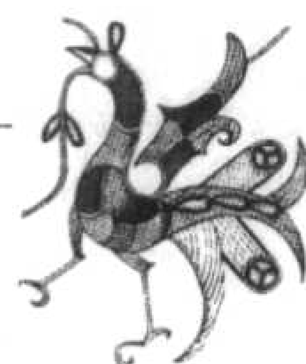
由于唐宋社会经济的发展，商品流通范围与规模的扩大，使原来用铜钱、金银、布帛为交换货币已不便于人。《新唐书·食货志》载：唐宪宗时以钱少，"商贾至京师，委钱诸道进奏院及诸军诸使；富家以轻装趋四方，合券乃取之，号飞钱。"即钞票的前身是商人出具纸写的收据，虽已能取代笨重的铜钱，但只能两地对口使用，还不能进入社会流通。

宋朝建立，社会稳定，继承了唐代飞钱的做法。《宋史·食货志·钱币》载："太祖时取唐飞钱故事，许民入钱京师，于诸州便换。其法：商人入钱左藏库，先经三司投牒，乃输于库。开宝三年置便钱务，令商人入钱诣务陈牒，即辇左藏库，给以券，仍敕诸州，凡商人赍券至，当日给付，违者科罚。"即宋初的钱券是官府发给的，相当于汇票。虽然还不是钞票，但所用的纸券肯定选用当时质量最好、难以伪造的纸张。

《宋史·食货志·会子》载："真宗时，张咏镇蜀，患蜀人铁钱重，不便贸易，设质剂之法。……谓之交子，富民十六户主之。后富民赀稍衰，不能偿所负。争讼不息。"交子由四川十六户富商联合发行是在宋真宗初年，用统一的纸张印制，铜版印刷。[160]因为四川缺铜，贸易使用铁钱；蜀道之难，交通不便。为便于两地贸易，当时发行的交子，其纸当为四川所产，因为在唐代蜀纸就已著名。唐代称田宅红契为"田钞"，称官府文书为"文钞"，所以宋代交子又被称为"铁缗钞"。田钞契约一般用皮纸可长期保存，所以交子用皮纸可能性最大。《宋朝事实·财用》载："交子……用同一色纸印造，印文用屋木人物，铺户押字，各自隐密题号，朱墨间错，以为私记，书填贯，不限多少，收入人户见钱，便给交子，无远近行用，动及万百贯，街市交易，如将交子要取见钱，每贯割落三十文为利。"[161]见钱即现钱，即当时交子的票额是填写的，数额随贸易额而定，还不是印有票额的钞票。但它一开始就已经在选用纸张、隐藏暗号与套色印刷上具备了后代钞票的特征。

由私商联营的交子因为各商家经营效益不一，逐渐发生资金不能兑现的争讼案件，但交子优于铁钱的便利已被人们所认识，所以导致收归官办之议。宋仁宗天圣元年设益州交子务，二年（1024 年）发行的官交子，被后人认为是纸币正式诞生。

由于当时的交子纸币在流通过程会发生磨损破裂，所以规定三年一界更换新纸币。实行六十五年至第二十二界后，曾发生两界同时并用，除了因政府借故滥发推迟更换外，也说明所用纸的质量有所提高。《宋史·食货志·会子》记载："私造交子纸者罪以徒配四年"；"大观元年（1107 年）诏改四川交子务为钱引务"；各路"仿川峡路立伪造法"。说明交子用纸由政府严格控制，而四川即有私造纸张印制伪交子，但宋代对伪钞的处罚甚轻。民间造纸发达，伪造并非难事。



金贞祐寶券图（见图6－9）。



图6－9　纸币——金贞祐寶券　采自文献[378]

金国学习宋法，贞元二年（1154年）设交钞库，发行交钞与辽宋铜钱并用。七年为期以旧换新，以后改为破旧钞到当地交钞库随时倒换，称“倒钞”，收工墨费。[160]《金史·食货志》记载：金代纸钞以桑皮故纸为之。

公元1126年金国攻陷北宋汴京，南宋迁都杭州，仍然拥有安徽与四川造纸产区。高宗绍兴元年（1131年）在婺州发行关子；绍兴三十年（1160年）在浙江发行会子。《宋史·食货志·会子》载：“（绍兴）三十二年定伪造会子法。当时会纸取于徽池，续造于成都，又造于临安。”即钞票用纸在安徽、四川、浙江均有制造。会子也是三年一界，以旧换新。《宋史·食货志》记载旧会子收回予以烧毁，但光宗绍熙元年（1190年）“诏第七、第八界会子各展三年”，最长使用期有达9年而不损坏者，说明会子用纸质量优良，给官府滥发会子推迟兑换创造条件，导致社会货币流通量大增。至1232年的65年中，发行量猛增33倍，货币贬值，到理宗末年（1264年），第十八界会子200贯（等于20万文）票额买不到一双草鞋。[160]

南宋纸币发行过滥，向州县交纳低于面值。宋林希逸有《行楮》诗形容其弊：“救楮为谋意甚忠，人间岂不愿流通。未论子母权轻重，无奈官民价异同。产计高低藏自可，用难节缩出何穷。秤提须信无奇策，贱则因多少则穹。”[162]

《宋史·食货志·会子》载：淳熙二年（1175年），宗正丞韩祥上奏中提到：



“今已罢诸造纸局及诸州科买楮皮，更多方收减，则楮价有可增之理。”说明会子用纸是向各地收购楮皮所制。

由于纸币用纸的原料与制造方法均来自民间，所以社会上纸币流通量不断增多，其中就有民间制造的伪钞相混而难以区别。

宋罗大经《鹤林玉露》载：“嘉定间（1208—1224），山东李全叛，尝曰：吾不患兵不精，惟患财不赡。有士人教以依朝廷样式造楮券，全从之，所造不胜计，持过江南市物，人莫能辨。其用顿饶，而江南之楮益贱，上下共以全为忧。”[163]

《宋史·食货志·会子》载：“淳熙三年，臣僚言：今官印之数虽损，而伪造之券愈增。”针对第十六界会子收换第十五界会子时超过原来发行数甚多，认为“若非伪造，其何能致多如是？大抵前之二界尽用川纸，物料既精，工制不苟，民欲为伪尚或难之；迨十七界之更印，以杂用川杜之纸。至十八界则全用杜纸矣，纸既可以自造，价且五倍于前，故昔之为伪者难，今之为伪者易……臣愚以为抄撩之际增添纸料宽假；工程务极精致，使人不能为伪者，上也”。

《宋史》所称“杜纸”，可能指废纸回收的再生纸，杜为假之意。清法式善《陶庐杂录》载：“宋孝宗造湖广会子，亦下江西、湖南漕司根刷举人落卷及毁抹茶引故纸应付抄造。”[164]湖广会子是1163年印制，当地皮料缺乏。所以淳熙二年（1175年）的奏文中已提到楮皮原料价高紧缺，使原来全用四川皮料先改为皮料与回收废纸掺配抄造（即“杂用川杜之纸”）后来则全用“杜纸”。杜纸的原料有可能就是利用换回来的旧会子，所抄之纸又用以印刷面值五倍于前界的新会子。这样，民间如法制造比起用新的皮纸更为容易，而且获利甚丰。所以臣僚上书建议，防止伪钞首先应该从抄纸就要保证纸料精致才是上策。

宋洪迈《容斋随笔》载：“官会子之作，始于绍兴三十年钱端礼为户部侍郎，委徽州创样撩造纸五十万，边幅皆不剪裁。”[165]后来发行量增加，加上准许地方发行纸币，以纸币用纸在四川制造者纸张质量比临安好。《宋史·食货志·会子》载：“淳熙七年，以行在纸局所造关子纸不精，命四川制使抄造输送。”“咸淳五年复以会板发下成都运司掌之，从制司抄纸发往运司，印造毕功发回判司，用总所印行。”清法式善《陶庐杂录》引南宋作于成都的《楮币谱》载：“所用之纸，初自置场。后虑其有弊，以他官董其事。隆兴元年特置官莅之，移寓净众寺。绍兴五年始创抄纸场于寺旁，抄匠六十一人，杂役三十人。”[164]说明南宋中期之后四川成都成为钞票的造纸与印刷主要地区。

南宋制造伪钞被捕获者也不少。岳飞之孙岳珂《桯史》载：江西九江“有马屠居城东，为伪券乱真，岁以其券售舒、蕲间，得马驴，驱以归”，后来官兵搜捕逃犯，意外地发现他印制伪钞的工具：“而伪券之印楮帘臼，俨然皆存。”[166]伪钞工具包括帘臼，显然是从造纸直至印刷成一条龙。

官民之间围绕伪钞用纸的竞争，必然促使交钞用纸制造质量的不断提高。

《金史·食货志·钱币》记载：“初贞元间（1153—1155）既行钞引法，遂设印造钞引库及交钞库……钞与钱并行，以七年为限，纳旧易新，犹循宋张泳四川交子之法。”初期发行的交钞未记载其用纸原料。由于金国钞钱并行，民间重钱轻钞，“得钱则珍藏，而券则亟用之，惟恐破裂而至于废也”。由于逐年滥发，通货



膨胀，兴定元年（1217年）又发行贞祐通宝。《金史·食货志》载：该年“五月以钞法屡变，随出而随坏，制纸之桑皮故纸皆取于民，至是又甚艰得，遂令计价，但征宝券通宝，名曰桑皮故纸钱……以岁收通宝不充所用，乃于民间敛桑皮故纸钞七千万贯以补之”。即金国后期的钞票不但票面贬值，用纸也是用桑皮与废纸掺配或全用废纸制造，纸币受到民间的抵制。南宋吴潜曾说金代末年的交钞100缗只能买一碗面；元初耶律楚材也说金交钞“万贯惟易一饼”。[160]

金与南宋被元所灭，滥发纸币贬值引起四民失业民不聊生也是原因之一。元代建立后在滥发纸币挥霍无度上变本加厉；为扭转贬值带来的社会纷乱，曾经四次改变钞法，终于无法挽救，直至灭亡。

元初“中统钞”曾以绵质纸印，[160]后改用桑皮纸，见前述《马可·波罗游记》之记载，纸色较黑。使用破损者称“昏钞”，规定昏钞更换新钞交工墨费。《元史·食货志》虽记载回收昏钞由官员监烧，而官员任意称昏钞为伪钞而不肯收换，从中渔利。《元史·食货志·钞法》称：“又值海内大乱，军储供给，赏赐犒劳，每日印造，不可数计。舟车装运，轴轳相接；交料之散满人间者无处无之。昏软者不复行用，京师料钞十锭，易斗粟不可得。既而所在郡县皆以物货相贸易，公私所积之钞遂俱不行，人视之若敝楮。”元孔齐《至正直记》曾有形容元末楮币之患：“如碎絮筋渣，人视之如同废纸。”[82]元陶宗仪《南村辍耕录》收有元末自京师至江南民间流传《醉太平》小令一阕，称元末祸源为变钞，称“钞买钞”为“人吃人”。[59]

西藏日喀则地区萨迦寺发现两张元代纸币：一为“中统元宝交钞”；一为“至元通行宝钞”。中统钞为灰黑色桑皮纸铜版印刷。至元钞送中国历史博物馆收存。[167]

尽管宋元两代后期因滥发纸钞而衰败，但这一时期却是中国古代史上发行纸币最多并对促进社会经济发展起过重要作用。在中国造纸、印刷与版画的发展史上占有重要的一页。

现代研究元史的学者认为：元代版图辽阔，商业贸易范围与货物贩运路程的空前扩展，是由于纸币交钞的发行、海运河漕的发达起了重要作用。[168]

七、纸名帖

五代至北宋社会上纸名帖已相当普遍。苏辙《送张公安道南都留台》诗句：“成都多游士，投谒密如栉。”及《次韵答陈之方秘丞》诗句：“东都多名卿，投刺日盈箧。”[169]东都当指开封。并且宋代从拜访名帖又发展成节日贺帖，从亲自持帖发展成派仆人投递，纸名帖耗量日增。南宋周密《癸辛杂识》载：“节序交贺之礼，不能亲至者，每以束刺签名于上，使一仆遍投之，俗以为常。”[52]

北宋时僧道也使用名帖。周辉《清波杂志》载：“大父有手札药方，乃用旧门状为策……元祐间，虽僧道谒刺，亦大书谨祗候起居某官伏听处分。”[170]由于名帖纸大字少，被收到名帖者利用反面作手稿。

北宋对名帖曾有过限制，但无济于事。北宋朱彧《萍州可谈》载：“近制，中外库务、刑狱官、监司、守令、学官假日许见客及出谒；在京台谏、侍从官以上，假日许受谒，不许出谒，谓之谒禁。士大夫以造请为勤，每遇休沐日，携刺自旦



至暮，遍走贵人门下。京局多私居，远近不一，极日力只能至数十处，往往计会阍者纳名刺，上见客簿，未能必见也。阍者得之，或弃去，或遗忘上簿，欲人相逢迎；权贵之门则求赂，若稍不俯仰，便能窘人。"[171]由名帖而发生守门者索要贿赂之风日盛。

南宋纸名帖使用范围与规格有所扩大。陆游《老学庵笔记》载："元丰后又盛行手刺。……变而为札子，众稍便之。俄而札子自二幅增至十幅，每幅皆具衔，其烦弥甚。"又载："隆兴中（1163—1164），有刘御带者，辄建言谓门状、榜子，初无定制，且僧道职医皆用门状，而武臣非横行乃用榜子，几与胥史卒伍辈同。"[142]即名帖分成门状与榜子等格式，前者用于文官，后者用于胥卒。结果连僧道职医均用门状，反而规定武官用榜子，引起武官的不满。

《云麓漫钞》载："秦桧当国，有投以札子者……多至十余幅……庆元三年，严叠楮之禁，祗用三幅云。后又祗许用一幅，殊为简便。"[172]南宋名帖曾经历过从繁到简、从大幅到小幅的过程。周辉《清波杂志》载："绍兴初，士大夫犹有以手状通名，止用小竹纸亲书，往返多以书简，莫非亲笔。小官于上位亦然，自行札子，礼虽至矣，情则反疏。"[170]《癸辛杂识》云："今时风俗薄甚。昔日投门状有大状、小状。大状则全纸，小状则半纸。今时之刺，大不盈掌，足见礼之薄矣。然此说所非者，正今之所是；所谓薄俗者，正今之所谓厚俗也。是非厚薄，宁有定论！"[52]

名帖既为礼仪用纸，历代均选用最好的纸精制。我国纸制名帖有千年以上历史，所用纸本曾经由繁变简，由大变小，由薄变厚，由手写至印刷，成为社会上消费量可观的纸种之一，最后演变至今日的名片、贺年片与各种用途的礼仪用帖，使用历史居世界之先。

第三节　纸与纸制品的各种用途

一、糊窗与纸暖阁用纸

生于五代后周的王禹偁有一首咏纸诗《赋得纸送朱严》："洁白又方正，似君心坦平；空随文价贵，未免刺毛生。客被侵霜薄，山窗映雪明；前春悬作榜，应见淡书名。"[3]这首诗从第三句起分别列出当时纸的六大用途：写文章、纸名片（刺）、纸被、纸窗、纸榜、印书。说明北宋初期糊窗已是纸的社会用途之一。北宋郭震有《纸窗》诗："偏宜酥壁称闲情，白似溪云薄似冰；不是野人嫌月色，免教风弄读书灯。"[173]

宋代仕宦之家过冬设有暖阁，以纸糊窗，室内生地炉取暖。王安石《纸暖阁》诗句："楚榖越藤真自称，每糊因得减书囊。"[174]即用楚地榖皮纸与吴越藤纸的故纸糊窗。宋刘跂《和长历赋纸阁用王介甫韵》诗句"我有陟厘三百幅，禦冬真欲倒归囊"[175]就是在糊纸阁时所作。宋张扩有《次韵子公舍人姪纸阁用荆公韵》有"纸阁新糊暂著床"、"气暖如熏德未凉"、"暮雪晓风浑不妨"等句。[176]许多诗人吟纸阁多用王安石诗原韵。南宋周紫芝《纸阁初成》诗句："小阁春温借瞑光"[177]说明南宋官臣之家也是糊纸阁度寒冬。宋代许多文人留下吟纸暖阁过冬的



诗句。因为纸的透光、保暖、防风等性能均优于绮纱，所以上至皇宫下至士民每年越冬前就新糊纸窗。糊窗使社会大量消费用纸，因而民间就利用废纸糊窗。南宋刘克庄《除夕》诗句："窗损教寻废纸粘。"南宋林景熙有诗《山窗新糊·有故朝封事稿·阅之有感》："偶伴孤云宿岭东，四山欲雪地炉红。何人一纸防秋疏，却与山窗障北风。"

宋代寺庙、驿站与旅舍也普遍以纸糊窗。北宋僧人惠洪有"黄卷青灯纸窗下"诗句，南宋辛弃疾《清平乐·独宿博山王氏庵》词句："绕床饥鼠，蝙蝠翻灯舞，屋上松风吹急雨，破纸窗间自语。"窗纸易被风雨所破，因而就采用油纸或蜡纸。宋范成大分别在江苏与湖南所作诗句有"一窗油纸暮春和"、"一夜雨声鸣纸瓦"及"纸瓦啄饥鸦"等，说明油纸不仅用于糊窗，而且已制成天窗的纸瓦。东北民间为防雨雪，创造了窗纸从户外糊后用豆油涂抹的方法，一直传至近代。

从北宋梅尧臣与谢景初的联句、南宋真山民、金元好问、元萨都拉、元耶律楚材、南宋杨万里、张孝祥等众多作者的诗句中可知：宋元时期糊窗用纸已从中原各地遍及福建、广东、广西及少数民族地区。

二、祭祀用纸

五代宋元时期，祭祀用纸习俗已遍及全国，并传向周边国家与少数民族。上至皇帝葬礼，下至民间随葬均普遍用纸钱或纸制明器。《新五代史》记载：晋高祖石敬塘崩于天福七年，葬于显陵；次年"寒食望祭显陵于南庄，焚御衣纸钱"。宋陶谷《清异录》记载：五代周世宗葬王发引之日，"百司设祭于道，翰林院楮泉方若盏口余。"[2]以后北宋仁宗、南宋高宗死时，百官士民均烧纸钱。

北宋民间大量消费纸钱，多用竹草原料制造粗纸。北宋孙光宪《北梦琐言》则记载：当时社会对纸钱已要求"烧时幸勿着地"，[178]即后代习俗用竹纸制造纸钱烧后纸灰会飘向空中。宋魏泰《东轩笔录》记载：宋真宗皇后的弟弟李用和曾"佣于凿纸钱家"。[179]

冥纸成为宋代各种节日与祭祀活动必不可少的消费品。陆游《老学庵笔记》记载：汴京七月十五日中元焚纸钱。[142]周密《武林旧事》记载：杭州端午节挂纸钱。[180]庄绰《鸡肋编》记载：湖北端午节龙舟竞渡也挂纸钱。[181]江西德安发掘南宋周氏墓中则出土了纸钱、纸梳、纸蓖、纸簪、纸刷、纸刀等明器。[182]

宋元时期冥纸习俗已传向少数民族与周边国家。宋叶隆礼《契丹国志》记载：辽国冬至节日祭黑山及十月十五日小春节焚纸制人马刀枪衣甲等[183]。元代虽禁止蒙古族用冥纸，但并不限制汉族与其他民族使用。元代回族诗人萨都拉在福州为官，就有清明节北人祭祖烧纸诗句。《马可·波罗游记》则记载敦煌一带火葬时用纸扎人马骆驼钱币与尸共焚。[70]

三、包装与广告用纸

五代时僧齐已咏茶诗句："高人梦惜存岩里，白捶封题寄火前。"[184]白捶是包茶叶的纸名，火前是茶名。北宋苏易简《文房四谱·纸谱》载："抚州有茶衫子纸，盖裹茶为名也"，[23]即北宋时已有专制用于包茶的纸名。

用纸包中药出售的记载见北宋郭若虚《图画见闻志》，书中提到宋初民间画家高益是契丹人，"太祖朝，潜归京师，始货药以自给；每售药，必画鬼神或犬马于



纸上，籍药与之。"[106]即高益的画本不出名，利用卖药包装纸作画包药与人，才逐渐受人赏识。

用纸包装小商品，北宋时称为"纸角"。北宋朱彧《萍州可谈》载："先公与蔡元度尝以寒月至待漏院，卒前白有羊肉酒，探腰间布囊取一纸角，视之，藕也。问其故，云恐寒冻难解，故怀之。自是止令供清酒。"[171]宋朝王灼《碧鸡漫志》载：《盐角儿》曲名："嘉祐杂志云：梅圣俞说始教坊，家人市盐于纸角中得一曲，谱翻之遂以名；今双调盐角儿令是也。欧阳永叔尝制词。"[185]即从卖盐包装废纸上发现的乐曲被命名为《盐角儿》。

宋朝王巩《甲申杂记》载："仁宗朝（1023—1063）春试进士集英殿，后妃御太清楼观之，慈圣光献出饼角子以赐进士，出七宝茶以赐考试官。"[186]即仁宗曹皇后在楼上观看进士春试，给每一个应试者赐纸包的饼作点心。

宋代用纸包物品称为"打角"，见宋朝刘昌诗《芦浦笔记》卷三称："包裹谓之打角"，说当时世俗言语："触事皆谓之打，漫录以释文取偏旁证之，谓打字从手从丁，盖以手当其事者也。"[187]因为古代以纸包装均用手工，故称为打角。欧阳修《归田录》称："以糊粘纸曰打粘。"[188]

宋代以纸包装并加以密封者又称为"贴"，宋朝朱弁《曲洧旧闻》卷三载："蜀公与温公同游嵩山，各携茶以行；温公以纸为贴，蜀公用小黑木盒子盛之。"[189]即司马光与范缜同游嵩山，司马光平素俭朴，带的茶叶只用纸包装。苏轼贬谪海南儋耳时，有一次访问当地琼山秀才姜唐佐，姜外出，姜母求苏轼留诗，手头只有一张包灯芯的纸，较小，苏轼乃用此纸写一副对联。[47]宋代海南缺纸，仍有小张包装纸，可见中原早已普遍。

宋元时期商品经济发达，出现了在包装纸上书写或印刷商品广告。1980年在新疆吐鲁番地区的柏孜克里克千佛洞出土了一件南宋杭州某店铺印有商品广告的包装纸，但因纸张破损，字迹不完整，辨认其内容似为宣传金箔质量，判定可能是千佛洞塑佛像需要贴金而购买了当时质量较好的杭州金箔，贴金后丢下的包装纸。[190]

1983年和1984年内蒙古文物考古工作者两次到黑城遗址发掘，发现一张散发或张贴的广告纸。纸长25.8 cm，宽9.8 cm，墨写行书欢迎顾客来品尝食品的内容。上书："谨请贤良"，下书："小可人马二。"因"小可"是宋元社会男子自称的谦词，此广告可能为宋元时物。[190]

1985年10月在湖南阮陵县双桥元墓出土二张刻印广告的包装纸，为黄白色桑皮纸，长38.5 cm，宽25.5 cm，印有花边图案，中间有五行七十字："潭州升平坊内白塔街，大尼寺相对住危家自烧洗无比鲜红艳上等银朱、水花二朱、雌黄，坚实匙筋。买者请将油漆试验，便见颜色与众不同。四远主顾请认门首红字高牌为记。"[191][192]潭州县今长沙市，危家自制颜料是供顾客调和油漆之用。"匙筋"为细腻之意，"水花二朱"是经过两道水质处理过。纸上尚有朱印"父业子传"等文字。[191]中国历史博物馆收藏一件宋代山东"济南刘家功夫针铺"的广告匾牌，有的学者认为它是纸质广告印牌。[192]

宋代用纸与其他材料（竹编、油漆、桐油等）复合还可制成液体货物的包装



物。南宋周密《癸辛杂识》记载："江州（今江西九江）等处水滨产鱼苗……（当地）取之出售，多至建昌（今江西南城、资溪等地），次至福建、衢、婺（今浙江衢县、金华等地）"；"其法作竹器似桶，以竹丝为之，内糊以漆纸，贮鱼种于中。"[52]说明江西九江宋代已用竹丝编容器，内糊纸后加漆，既轻又不漏，用以盛鱼苗，便于长途贩运或挑运到外地出售。此法至近代尚可见于其他液体容器。

四、蚕纸

在纸发明之前，中国已是丝绸大国，民间普遍种桑养蚕。纸发明之后，成为养蚕的理想用品。《授时通考校注》卷七十二"蚕事"载："蚕连，蚕种纸也；旧用连二大纸，蛾生卵后，又用线长缀通作一连，故因曰连。匠者尝别抄以鬻之。"[193]说明造纸工匠专门抄制蚕卵专用纸。宋代河南孟县人张弋《暮春》诗句："替纸蚕生遍，修巢燕立危。"[194]即蚕纸又称替纸。

蚕卵纸要用湿强度很高的皮纸，因为蚕卵纸在冬天要在盐卤水或石灰水中浮浸，经低温处理的蚕卵可使劣卵自死不出，以免孵出后浪费桑叶。且得丝不多，并延长孵化期，推迟出蚁季节，以便与桑叶生长相适应，或者可增强蚕的抵抗力。《授时通考》引宋秦观《蚕书》曰："腊之日，聚蚕种，沃以牛溲，浴於川，勿伤其藉。"[193]藉就是蚕连纸。元代《农桑辑要》引《务本新书》云："蚕连纸，厚为上，薄纸不禁浸浴，如用小灰纸更妙。连须以时浴之，浴毕挂时，令蚕纸向外，恐有风磨损。冬至日及腊月八日，浴时勿令水极深。"图6－10为《授时通考校注》中的一插图，表明蚕纸浴毕挂时，须令蚕子向外，避免因风磨损。[195]



图6－10　蚕种纸在养蚕业中的应用　此图采自文献[193]

明宋应星《天工开物·乃服》载：蚕种纸"随方所用（自注：嘉湖用桑皮厚纸，来年尚可再用）"[196]。明徐光启《农政全书》引黄省曾《艺桑总论》载："用产于南浔的桑皮纸作连纸。"[197]《桑蚕直说》载："二月十二浴，清明之晓，则以绵纸裹之，藏于橱内。"[193]蚕出卵时还要用纸保暖；蚕出卵时逐渐由白变黑；"第一日变三分，第二日变七分，却用纸密糊封了还瓮内收藏，第三日午时……变至十分"；全部出蚁后喂桑叶也置于纸上，"必细切叶别布白纸上，务令匀薄，却以出苗和纸复其上，蚕喜叶香，自然下矣"。

蚕置于用芦苇编成的蚕箔上喂养，蚕箔之下垫以纸，清理残叶与蚕粪时只需抽出垫纸，及更换新纸，两张纸轮流晒太阳起消毒作用，既卫生又方便。元王祯《农书》记载：蚕脱皮期间"又揉净纸粘成一片铺蓐上安蚕"。[198]宋元时期丝绸生产兴旺，蚕纸消费量可观。

五、纸帐

在纸发明之前，帐为丝织品。帐在南方夏天用于避蚊，在北方还可以保暖。唐元稹有《张旧蚊幬》诗句："独有缬纱幬，凭人远携得。"[199]说明唐代仍以纱为



帐，对贫民而言添置纱帐价格太贵。

五代皮纸产量增加，抄幅增大。南方产纸区开始以纸为帐，僧人首先使用。五代荆南僧齐已在衡岳、江陵等地佛寺为住持，有《夏日草堂作》诗句："沙泉带草堂，纸帐卷空床。"[200]闽国徐寅有《纸帐》诗：[4]

几笑文园四壁空，避寒深入剡藤中。

误悬谢守澄江练，自宿嫦娥白兔宫。

几叠玉山开洞壑，半岩春雾结房拢。

针罗截锦饶君侈，争及蒙茸暖避风。

苏辙也有《和柳子玉纸帐》诗句："吴绫蜀锦非嫌汝，简淡为生要易供。"[169]说明纸帐价廉，容易供应。北宋时使用纸帐的地区在扩大，吟纸帐的诗句渐多。北宋进士、福建崇安人胡寅有《纸帐》诗：[201]

细皱卷寒波，轻明笼白雾。何以相徘徊，岁晚正凝冱。

枕欹一尺竹，被展几幅布；贤哉楮先生，不以贫不顾。

夜玉围红绡，羞涩强自赋。书生说富贵，志士安贫素。

风惊银海潮，春在明月库；先生睡方浓，不觉檐床注。

宋李纲《纸帐》诗句："洁如白叠软于毡，縠浪龟纹细结联。"[202]

从上述诗句中，"细皱"、"縠浪龟纹"等词可知，北宋时纸帐已制成皱纹具有伸缩性。多数纸帐上画有梅花。宋林洪《山家清事》有"梅花纸帐"记载；[203]明高濂《遵生八笺》则有纸帐制造方法："纸帐，用藤皮茧纸缠于木上，以索缠紧，勒作皱纹，不用糊，以线折缝缝之。顶不用纸，以稀布为顶，取其透气，或画以梅花，或画以蝴蝶，自是分外精致。"[143]这种制造方法在北宋已经形成，从宋元许多文人诗句中可以证实。江西吉安人文天祥青年时代有《纸帐》诗称"纸帐白如雪"。[204]使用纸帐的地方几乎都在南宋版图产纸地区，以江西、福建产量较大。

元代统一全国后，纸帐的使用有增无减。钱塘人智觉禅师明本在吴山圣水寺为僧，有《纸帐梅》诗句："春融剡雪道人家。"冯子振《纸帐梅》诗句："溪藤十幅蔽春寒。"缪鉴《纸帐》诗句："龟纹薄薄胜纨纱……隔帘疏影弄梅花。"谢宗可也有《梅花纸帐》诗。[205]即元代纸帐已普及用起皱与画梅的工艺，"纸帐梅"已成联词，很可能每床纸帐约用十幅藤纸联结缝成。

六、纸被

最早吟纸被诗者为五代闽徐寅的《纸被》诗：[4]

文采鸳鸯罢合欢，细柔轻缀好鱼笺。

一床明月盖归梦，数尺白云笼冷眠。

披对劲风温胜酒，拥听寒雨暖于绵。

赤眉豪客见皆笑，却问儒生值几钱？

徐寅是福建莆田人，唐末乾宁元年进士，唐亡后归闽附王审知。五代时福建产纸渐多，且地属亚热带，尚可以纸被过夜。纸被产地以闽赣为主，也销往中原。

南宋在福建闽北讲学的朱熹（朱元晦）曾经将纸被寄送陆游，陆游作《谢朱元晦寄纸被》诗二首，诗中赞美："纸被围身度雪天，白于狐腋软如绵。"后来陆游曾长期使用纸被，晚年在山阴写的诗中多次提到纸被：如《庵中杂书》："蒲龛



坐久暖如春，纸被无声白似云"；《自咏绝句》："一条纸被平生足，半碗藜羹百味全"；《岁暮》："纸被蒙头方睡稳，却愁转眼又新春"；《龟堂杂兴》："闽溪纸被软于绵"[206]等。还有一些诗句则称纸衾。福建的纸被与纸帐制造以建溪、富屯溪两岸居多，如邵武、建瓯、崇安、建阳、松溪等地。陆游的诗说明浙江过冬也可使用纸被。宋代曾有富户蔡宣义向贫民施放纸被，当地孙太守授予他褒谕帖。南宋叶适有《题施纸被蔡宣义所藏孙太守褒谕帖》诗："乞子䠒䠒暖冻躯，押衙得得奉亲书。孙公已去蔡公死，近日乡人叹不如。"[207]感叹蔡、孙二人死后无人继续施舍纸被。

宋代江西建昌（今南城、南丰、黎川、广昌等县，宋元时建昌治所在南城。）也盛产纸被，该地唐代属抚州，已经生产优质皮纸。宋代崇安人刘彦冲有《吕居仁惠建昌纸被》诗句："尝闻盱江藤，苍岩走虬屈。斩之霜露秋，沤以沧浪色。粉身从澼絖，蜕骨齐丽密。乃知莹然姿，故自渐陶出。"[208]诗中简述藤纸制造过程。吕居仁收到刘彦冲的诗后曾和诗两首。[209]宋李正民《建昌寄纸被》诗句："捣楮为衾被，盱江远寄将。"[210]盱江即抚河。

建昌纸被又称南城纸被，宋周紫芝有《次韵德庆惠南城纸衾且示妙句》诗，自注称："南城谓纸衾为白单。"[211]宋代文人以纸被作为互相赠送的礼物，宋韩淲《谢黄子耕惠纸被，时在钱塘乍冷无衾窘甚》诗句："西江寒藤濯清水，捣成楮衾起霜稜。"[212]宋谢枋得《谢张四居士惠纸衾》诗句："何年捣玉楮，莹洁无滓垽。"[213]纸衾在钱塘（南宋首都浙江临安）也大受欢迎。纸被甚至在北方金代版图内也受青睐，金姬志真有《纸被》《顷年欲作纸被今幸成之》两首诗句："匪自王家得，先承蔡氏颁。""柔绵细叠软溪藤。"[214]

建昌纸被在元代仍长盛不衰，元刘诜有《彭琦初惠建昌纸衾》诗句："盱溪水暖楮藤连，练作云衾与老便。"[215]

七、厕纸

宋代陶谷《清异录》称"化化笺"云："纸之粗恶则供溷材，一化也。丐从取诸圊厕，称之家匠。"即宋代已有粗制纸供厕用，乞丐从垃圾堆挑拣废纸可能供再生重抄厕纸，故被称为"化化笺"。[2]

《元史·后妃传》载："裕宗徽仁皇后事太后孝，至溷厕所用纸，亦以面擦令软以进。"即元代的厕纸不够柔软，皇后用之前先在面颊上擦软再用。由此可知厕纸始于唐代，至宋元时期已普遍使用。

据北京学者考证：北京白纸坊地名始于金元时期，该处有众多民间造纸作坊，包括从街巷收集废纸重新造纸，其中用于生活用纸称为豆儿纸即可供厕用。[80]

八、纸伞

纸发明之前已有用布帛涂油制造的雨具，宋代之前尚未见以纸制伞的记载。

北宋孔平仲有《元丰四年十二月大雪》诗句："强登曹亭要远望，纸伞掣手不可操。"他的《遇雨诗》句："狂风乱掣雨伞飞，瘦马屡拜油裘裂。"[216]即北宋在雨雪天骑马时手执纸伞；孔平仲的伞被风雨刮坏而改穿油衣。

元萨都拉有《雨伞》诗：[217]

开如轮，合如束，剪纸调膏护秋竹。



日中荷叶影亭亭，雨里芭蕉声簌簌。

晴天却阴雨却晴，二天之说诚分明。

但操大柄常在手，复尽东西南北行。

萨诗相当形象地描述元代油纸伞的构造与功能，即当时纸伞已普及使用。

九、纸灯

宋代纸灯有两种：照明用的灯笼及节日张挂的彩灯，两者从官府至民间都已相当普遍。

北宋朱彧《萍州可谈》记载文武百官四更上朝时的情景："朝，辨色始人，前此集禁门外。宰执以下，皆用白纸糊烛灯一枚，长柄揭之马前，书官位于其上，欲识马所在也。朝时自四鼓，旧城诸门启关放人，都下人谓'四更时，朝马动，朝士至'者，以烛笼相围绕聚首，谓之火城。"[171]

为了防雨及透明，宋代灯笼已用蜡纸。陆游在山阴有《灯笼》诗句："灯笼一样薄蜡纸，莹如云母含清光。"[218]《宋史·仪衛志》载："准有打灯笼的亲事官八十人。"

宋代临安（杭州）、苏州、黄州、温州、汴梁（开封）、福建泉州等地灯节都极为豪华辉煌。《涑水纪闻》记载：汴梁市民在长竿上悬挂纸糊的百戏人物，随风飘舞如仙。[219]宋范成大《吴郡志》也记载：吴中以纸制走马灯。[220]

宋元时期有许多咏灯诗，如元谢宗可吟走马灯诗云："飙轮拥骑驾炎精，飞绕人间不夜城；风鬣追星纸弄影，霜蹄逐电去无声。"[221]说明宋元时期纸灯品种已相当多。

《武林旧事》称："灯品之多，苏福为冠。"[143]南宋泉州人梁克家《三山志》记载灯品之多，泉州俱全。[222]

起源于宋代的走马灯是现代燃气涡轮的雏形。其涡轮要用纸剪糊，因纸具备轻、挺、不漏气、耐热、可剪贴等优点，受灯火烟气上升气流的推动可以灵活地带动纸人纸马旋转。民间以油纸糊的"松脂灯"（或称"孔明灯"、"灯球"）则出现于五代，[223]历代地方志多有记载。

十、纸扇

中国纸扇始于何时，学术界有不同的考证。

在纸发明之前就已经有各种材料制成的扇用以驱风消暑。纸发明之后还曾长期沿用羽扇和纨扇。

五代以前古籍中没有明确的纸扇出现，最早记载纸扇者是五代僧齐已《城中晚夏思山》诗句："纸扇摇风力甚卑。"[224]说明五代时纸扇质量不是很好。北宋郭若虚《图画见闻志》"高丽国"条载："丙辰冬（熙宁九年，1076年），高丽遣使金良鉴入贡。""彼使人每至中国，或用折叠扇为私觌物，其扇用鸦青纸为之，上画本国人物等景极可爱，谓之倭扇，本出于倭国（日本）也。"[106]

宋徐竞《宣和奉使高丽图经》卷二十九记载几种高丽扇的构造："白折扇，编竹为骨，而裁藤纸鞔之……供给趋事之人，藏于怀袖之间，其用甚便。"[225]

北宋蔡襄（1012—1067年，福建仙游人）有诗：《漳州白莲僧宗要见遗纸扇，每扇各书一首》共十首。现选抄如下：[226]



山僧遗我白纸扇，入手轻快清风多；
物无大小贵适用，何必吴绫与蜀罗。
浣白新笺卷线棱，刮青纤竹缠红藤；
可怜子夜书帏下，一片圆光得未曾。

以上说明北宋时福建南部僧人已用白纸扇，并且扇上已有题诗绘画。从以上诗意看，扇还是仿团扇呈圆形。因为除了折扇外，还有一种以竹为骨的纸扇：竹柄的另一端劈成许多薄竹片，用另一根竹弓穿过竹柄中部，以其弦线固定散开的竹片使之均布，两面糊纸即成圆形纸扇，这种圆形纸扇在民间比折扇更普遍。[227]

宋人笔记还记载北宋仁宗（1023—1063）与哲宗（1086—1100）用纸扇，作为赞扬皇帝俭朴美德的例子。宋马永卿《懒真子录》卷五："绍兴三年夏六月，明州阿育王山住持净昙，以宸奎阁所藏仁宗御书诣行在……又有团扇三柄，皆有御书，一长柄者三尺许，恐是打扇，用白藤缚柄；而三扇皆以青笺为上下承萼，制度极草草，今中产之民所耻也。大哉仁宗之盛德也。"[228]宋朱弁《曲洧旧闻》载："哲宗御讲筵，诵读毕，赐坐。例赐扇，潞公见帝手中独有纸扇，率群臣降阶称贺……用纸扇，是人君俭德也。"[189]潞公即文彦博，是当朝老臣。

北宋成都人郭邱《纸扇》诗句："纨绮徒观美，论功曷比伦。"[229]认为绸扇虽美，功能还不如纸扇。

宋沈括《梦溪笔谈》载："卢中甫家吴中，尝未明而起……有光熠然，就视之，似水而动，急以油纸扇挹之。"[230]即宋代已有油纸扇。

北宋郭若虚《图画见闻志》还记载：唐末画家僧楚安，蜀人，"每画一扇，上安姑苏台或滕阁，千山万水，尽在目前。今蜀中扇面印板，是其遗范"。北宋僧居宁善画水墨草虫，"好事者每得其画扇，自为珍物"。[106]由僧人画的扇及制成印板批量印刷者应为纸扇。

金章宗完颜璟《蝶恋花·聚骨扇》词，[76]及元代沈禧《风入松·吟扇》中的扇，都是以湘竹为骨，舒卷轻便，可藏袖中，显然均指折扇。沈词中有"一弯谁剪剡溪笺，雪色照人鲜"句，[231]当为纸扇。

南宋时纸扇已成为商品出售，吴自牧《梦粱录》记载南宋都城临安（今杭州）有"小市周家折扇铺"。[232]南宋人张孝祥《于湖居士集》也有折扇骨扇词。[233]

十一、剪纸

古代剪纸先用于随葬明器及祭祀，而用于装饰的艺术品则先用金银薄片或丝绸称为剪彩。唐代之后剪彩也逐渐改为剪纸，窗花剪纸成为民间一门艺术发展至今。

宋代继承唐代剪纸招魂的习俗，如陆游《病后作》诗句："巫言神去干，剪纸招魂魄。"[234]

元代揭傒斯《结羊肠词》记载：元代北京正月十六日青年女子以长纸剪九道后编结成"羊肠"形，在神前问卜。诗中称："正月十六好风光，京师女儿结羊肠；焚香再拜礼神毕，剪纸九道尺许长；撚成对绾双双结，心有所祈口难说。"[235]

宋代崇安人胡安国《十二月立春》诗句："人家剪彩应书字。"[93]即准备过年时忙着剪纸写春联。

周密《武林旧事》记载：宋代杭州已有“剪字”、“剪镞花样”、“镞影戏”等行业。[143]现在的皮影戏最初是剪纸。

另一种艺术剪纸是走马灯，元代耶律楚材、谢宗可等均有《走马灯》诗。[221][236]宋范成大《吴郡志》记载：吴中“正月上元作灯市……其悬纸人马于中，以火运之，曰走马灯。”[220]

宋杨万里有《赠剪纸道人》诗。[237]元代岑安卿有《题张彦明藏〈剪纸惜花春起早图〉》诗。[238]

十二、纸衣冠

《旧五代史·周太祖纪》记载后周太祖郭威死前嘱咐晋王柴荣：“只令著瓦棺纸衣葬，若违此言，阴灵不相助。”《元史·塔本传》也记载：“遗命葬以纸衣瓦棺。”说明北方各族有以纸衣入葬之俗。

北宋苏易简《纸谱》载：“山居者尝以纸为衣，盖遵释氏云不衣蚕口衣者也。然服甚暖，衣者不出十年，面黄而气促，绝嗜欲之虑，且不宜浴。盖外风不入，而内气不出也。亦尝闻造纸衣法：每一百幅用胡桃乳香各一两煮之，不尔，蒸之亦妙。如蒸之，即恒洒乳香等水，令热熟阴干，用箭干横卷而顺蹙之，然患其补缀繁碎，今黟歙中有人造纸衣段，可如大门阖许。近士大夫征行亦有衣之，盖利其拒风于凝冱之际焉。”[23]即制造前将生纸浸渍成熟纸并使之起皱，既耐用亦有伸性，所以要专门抄制大幅原纸。由于其透气差，不宜常年穿服。

五代两宋记载纸衣冠的文献最多，可能与唐宋造纸产量质量的发展有关，而元代江南已种棉花，纸衣逐渐淘汰。宋王辟之《渑水燕谈录》载：“诸郡多造纸袄为衣。”[239]王禹偁《小畜集》载：五代王审知据闽时“残民自奉，人多衣纸”。[240]宋洪迈《容斋随笔》载：“信州永丰人周日章家贫，隆寒披纸裘，客有就访，亦欣然延纳。县尉谢生遗以袭衣，日章不受。”[165]宋叶绍翁《四朝闻见录》载：“日本国僧转智不衣丝锦，常服纸衣，号纸衣和尚。”[241]即纸衣可能也传入日本。

纸帽的历史更久。宋王禹偁《道服》诗句：“楮冠布褐皂纱巾。”[242]说明当时纸冠形状与道冠相同，很可能流行于道教。至元代，纸冠逐渐绝迹，所以诸暨画家王冕戴纸冠出游，已被人视为异端。

金世宗初年，陕西咸阳人王喆聚徒山东宁海州传道，号全真教，著纸衣，曾作《阮郎归·吟纸衣》词句：“蔡伦助造阮郎归，于身显纸衣。新鲜洁净世间稀，隔尘劳是非……”[243]

十三、纸屏风

宋元时期纸屏已较为普遍，北宋郭若虚《图画见闻志》记载：北宋陶裔、燕贵、高克明、李宗成、屈鼎等一批画家均为人画过屏风，[106]其中有善为泼墨画者有可能画过纸本屏面。南宋刘克庄收集唐宋时贤短诗编为《千家诗》供蒙童学诗，其中有蔡确《夏日登车盖亭》诗句：“纸屏石枕竹方床，手倦抛书午梦长。”[93]既为蒙童读物，所吟者当为民间常见之物。

元钱抱素《琐窗寒·题玉山草堂》词句：“对纸屏素榻”，[244]说明宋元时期的纸屏与草堂、素榻、竹床、石枕等民间居室相匹配，已使古代宫殿官宦之家豪华的屏风转变为民间廉价的家具用品。



十四、纸鸢

五代吴越罗隐《寒食日早出城东》诗句："不得高飞便，回头望纸鸢。"[245]

至宋代记载纸鸢（风筝）的诗文渐多，说明民间已颇为流行。如寇准、王令均有《纸鸢》诗，[246][247]唐李石《续博物志》还说春天放纸鸢有益儿童健康。[248]陆游晚年在山阴养老，有《村居书事》诗句："垂老始知安乐法，纸鸢竹马伴儿嬉。"[249]元李孝光《次萨郎中韵》诗句："楼上吴姬唱竹枝，东风正急纸鸢飞。"[250]

中国是纸鸢的发源地，人类发明飞机最初也受启发于纸鸢。

十五、纸甲与纸炮

晚唐至北宋时期，纸已用于制造纸甲与火炮。主要原因是：1. 纸的产量增加与质量的提高，多层纸有足够物理强度与柔软可挠性能；2. 唐末至五代战争频繁，用纸制造铠甲比传统的铁甲轻便易得；3. 北宋民间已有大量废纸供制造鞭炮外壳，进而发展用于制造火炮。

战争的基本原则是保存自己消灭敌人，古代用刀枪弓矢作战时期用铁甲隐蔽身体，不仅笨重阴冷，在潮湿季节容易生锈。古人诗句中曾以"铁甲将军夜夺关，文臣侍漏五更寒"来形容文武官员寒冬之苦。唐岑参《白雪歌送武判官归京》诗句："北风卷地白草折，胡天八月即飞雪……狐裘不暖锦衾薄。将军角弓不得控，都护铁衣冷难着。"[251]即铁甲不适合北方冬天气候。

南唐钓矶闲客著《钓矶立谈》载：后周世宗伐淮时，民间"皆群聚而成团，糊纸以为甲，坏锄耰以为器，因废垒以为固，官军与之对，则往往折北。"[252]这是五代时期民间抵抗官军自制纸甲的记载。

宋代用纸甲的记载较多：《宋史·李韬传》载：宋禁军队长李韬率兵攻打河中，见"城中人悉披黄纸甲，为火光所照，色俱白"。《宋史·兵志十一》载：宋仁宗康定元年（1040年），命江淮两地制纸甲三万副，给陕西戍军。当时纸甲主要用于步兵，而水兵也有用。宋洪适记载：招安海贼时，缴获的两艘海船中发现"船内有纸甲一百一十副"。[253]南宋泉州知府真德秀在申请枢密院措置沿海防御工事时谓："本寨兵器却稍足备，但水兵所需者纸甲"，要求以铁甲五十副换取纸甲。[254]即宋代水陆两军已普遍用纸甲。水兵用纸甲可能取其跳入水中不易下沉。

火药也是中国古代四大发明之一。民间早已将火药填入竹筒内制造爆竹，但爆竹炸开时容易伤人，不利于民间喜庆节日之用。北宋已改用废纸作爆竹外筒，点燃后可以炸散；北宋民间过年已有"爆竹一声除旧，桃符万户更新"之俗。

辽宋金元时期双边战争中已开始用火药武器。宋代发明了突火枪，以巨竹为筒，发射"子窠"，类似后世之枪炮，当时尚未用金属发射管，元明才有用铜铁制造火铳等管状火器，金朝发明的"飞火枪"则以纸筒制枪管，喷射火焰，[255]类似后代的烟花焰火。

北宋开封已建立火药武器制造作坊。宋仁宗时曾公亮、丁度等人奉命编写的《武经总要》中列有各种武器制造方法。该书前集卷十一有"毒药烟球"，卷十二有"霹雳火球"，两者配方原料中均用故纸。毒药烟球重五斤，内装硫磺等有毒物，外用故纸十二两半，与麻皮等捣合涂敷于外壳。霹雳火球内装火药，外壳大都用纸造成，并涂以漆等。[51]

第四节 本时期名纸及其制造技术的研究

一、澄心堂纸

澄心堂纸是五代南唐开始制造的优质书画纸，是以南唐皇帝宴居的宫室命名的。

从北宋至元代对澄心堂纸的创始者及产地有过不同记载，包括纸的原料也众说不一。因为该纸在南唐亡后被北宋一批诗人（刘敞、欧阳修、梅尧臣、韩维、刘攽、宋肇、苏轼等）咏诗赞扬，及米芾、蔡襄等书法家评论，当时所见者皆为后主李煜故宫之物，而后主在文坛知名度较高，所以多以为是后主所制。

北宋彭城（今江苏徐州）人陈师道在《后山谈丛》载："南唐于饶置墨务，歙置砚务，扬置纸务，各有官，岁贡有数。求墨工于海东，纸工于蜀；中主好蜀纸，既得蜀工，使行境内，而六合之水与蜀同。""澄心堂，南唐烈祖节度金陵之燕居也；世以为元宗书殿，误矣。""余于丹徒高氏见杨行密节度淮南将校牒纸，光洁如玉，肤如卵膜，今士大夫所有澄心堂纸不逮也。"[7]杨行密（852—905）是五代吴国的建立者，庐州合肥（今安徽合肥）人，唐末起兵据庐州，先后入扬州，据有淮南、江东之地，当时安徽已是造纸发达地区，所以他所用的纸与澄心堂纸类似。他在战乱中收养了徐州人孤儿李昪，李昪于937年代吴自立南唐。可见李昪早已知晓安徽先进的造纸水平，称帝后又从四川聘请来纸工，在靠近南京的六合建立了造纸基地。南唐的会府纸、匮纸、澄心堂纸的原纸可能都是在六合制造的生纸，然后在南京澄心堂加工成熟纸。澄心堂纸是综合了安徽与四川的造纸技术，利用六合的造纸原料与水源等条件而制造成功的，研究江苏造纸史的学者多持此看法。[256]六合属扬州管辖，南唐在扬州置有纸务官，宋沈括《梦溪笔谈》称："后主时监造澄心堂纸承御，系剡道其人。"[230]至清代六合浮桥南一带尚称为"纸房"。[256]

南唐时期，澄心堂纸为朝廷专用，只供君臣书写与画院绘画，民间虽闻其名而难得一见。公元975年南唐降宋，李后主及手下画师等被俘去汴京，所藏澄心堂纸数千幅及图书被运往汴京内府，逐渐被北宋官吏携出并相互赠送，前后长达80年之久，遂有一批文人咏诗唱和。如刘敞《澄心堂纸》诗句："当时百金售一幅，澄心堂中千万轴；后人闻名宁复得，就令得之当不识。"[257]梅尧臣《答宋学士次道寄澄心堂纸百幅》诗句："江南老人有在者，为予尝说江南时。李主用以藏秘府，外人取次不得窥。城破犹存数千幅，致入本朝谁谓奇。漫堆闲屋任尘土，七十年来人不知。"[258]欧阳修和刘敞《奉赋澄心堂纸》诗句："百年干戈流战血，一国歌舞今荒台。当时百物尽精好，往往遗弃沦蒿莱。君从何处得此纸，纯坚莹腻卷百枚。"[259]韩维《奉和原父澄心堂纸》诗句："江南国土未破前，澄心名纸世已传。高堂久倾不复见，谁谓此物犹依然。当时万杵捣云叶，铺出几案滑且坚。"[260]

由于澄心堂纸是皇朝派人监造，在精制中不计成本，造价昂贵难以推广，所以南唐灭亡后一度制造中断，至梅尧臣等人咏诗唱和时离南唐灭亡已过数十年，了解当时造法者已成老人。但经过北宋众多名人咏诗赞扬后，自然就会有造纸地



区根据纸样进行仿制，以供文人慕名购买，所以后人所见澄心堂纸的记载，在制造地区与原料上就有了不同说法，即使是北宋诗人的咏诗中也有一些主观推测之句。

在制造原料上，《江宁府志》载："澄心堂纸以桑皮为原料，后主所制者，工料特精，别以烈祖之澄心堂名之，遂成上方珍品。"[256]所以部分纸史学者认为是桑皮纸。[256]梅尧臣诗则称："寒溪浸楮春夜月，敲冰举帘匀割脂。焙乾坚滑若铺玉，一幅百钱曾不疑。"[258]有的纸史学者据此认为："澄心堂纸原纸是楮皮，原纸在安徽歙州地区生产，到南京宫廷再精度加工督造，是楮皮加工纸。"[261]

澄心堂纸的产地，北宋人多认为产于安徽。苏易简《文房四谱·纸谱》称："黟歙间多良纸，有凝霜、澄心之号。"[23]蔡襄《文房四说》称："李主澄心堂（纸）为第一，其为出江南池、歙二郡，今世不复出精品。"[48]台湾故宫博物院藏有蔡襄在澄心堂纸上题字的墨迹称："澄心堂纸一幅，阔窄厚薄坚实皆类此，乃佳工者不愿为，又恐不能为之，试与厚直莫得之，见其楮细似可作也，便人只求百幅。"（见图6－11）[262]即蔡襄以澄心堂纸纸样要求纸工仿制百幅，纸工不愿造是因成本太高无利可图，是因质量要求高，技术达不到，所以蔡襄认为非提高造价不可，即"重赏之下必有良工"之意。北宋时安徽仍在继续制造澄心堂纸应为事实，至和二年（1055年）梅尧臣在宣城丁母忧，歙州地方官潘夙曾寄纸砚给梅尧臣，梅尧臣有《潘歙州寄纸三百番石砚一枚》诗句："澄心纸出新安郡，腊月敲冰滑有余。潘侯不独能致纸，罗纹细砚镌龙尾。"[263]也明确澄心纸出新安郡，宋代新安郡是安徽新安江流域的歙州与徽州地区。同年梅尧臣离开宣州时又有《九月六日登舟再和潘歙州纸砚》诗句："文房四宝出二郡，迩来赏爱君与予。予传澄心古纸样，君使制之精意余。自从重咏南堂纸，将今世人知首尾。"[264]从诗中可知，梅尧臣曾将友人所赠澄心堂纸样交给潘夙组织仿制成功。因梅尧臣是宣州人，被欧阳修称为"宣州诗翁"。自从梅尧臣等人咏澄心堂纸传至社会后，提高了澄心堂纸的知名度，使世人皆知此纸之始末，有了慕名追求此纸的社会需求，使安徽仿制的澄心堂纸有了市场，保存与发展了制造技术。



图6－11　蔡襄在澄心堂纸上的题字　台湾故宫博物院藏　此图采自文献[262]

有的纸史著作疏于考证，误认仿制者是制墨家潘谷。[118]潘谷是元祐（1086—1094）时人，而梅尧臣卒于1060年，比潘谷早一代。《宋史·潘夙传》及《全宋诗》记载：潘夙，字伯恭，在嘉祐八年（1063年）之前历知歙、韶、滑、桂诸州。[265]潘夙之祖原是周世宗柴荣幼子，被宋太祖赐予开国功臣郑王潘美为义



子，[266]既是后周宗室，又是郑王后裔。唐宋时常将任职地名尊称该地方长官，所以梅尧臣在诗中称他为潘歙州及潘侯，加注伯恭，并称他“世家有大勋，佐舜同庞降!”认为潘谷仿制澄心堂纸的主观臆断，已被少数文房四宝著作所引用。[267]

米芾《书史》认为澄心堂纸原纸是池州制造，称：“古澄心堂纸洗浸一夕，明铺于床上，浆捶已去，纸复元性，乃今池纸也，特捣得细无筋耳。古澄心有一品薄者，最宜背书，天下第一，余莫及。”[36]说明澄心堂纸精制的质量有二：“捣得细”是打浆度高，“无筋”是粗渣杂质筛除干净，所以可以抄制极薄的纸而强度仍很高。另外，梅尧臣诗中称澄心堂纸以“腊月敲冰”、“寒溪浸楮春夜月，敲冰举帘匀割脂”而制成，也说明制造的方法关键有三：“春夜月”是夜间利用水碓动力打浆，“敲冰举帘”是冬天用冰融化的水特净，在低温下纸药能更好发挥“滑而不粘”的匀浆、阻滤、防粘等作用才能抄出薄而韧的纸。

南宋在浙江嵊县和四川也有仿制澄心堂纸：宋高似孙撰于嘉定七年（1214年）的嵊县县志《剡录》的《澄心堂纸》条称：“剡用南唐澄心堂纸，其样甚展。”[268]《新安志》曰：“绩溪纸乃澄心堂遗物。”[22]宋袁说友于庆元四至五年（1198年至1199年）记载四川造纸的《笺纸谱》称：“澄心堂纸，取李氏澄心堂样制也，盖表光之所轻脆而精绝者。中等则名曰玉冰纸，最下者曰冷金笺，以供泛使。”[28]说明各地制造的澄心堂纸有严格的质量要求，不合格者则用其他纸名，这是各地手工造纸延续至今的通常做法，也是同一地区纸坊用同样原料制造出众多的纸名产品的原因。但是，有些地区粗制滥造而仍冒名澄心堂纸，曾使此纸名牌受到影响：南宋陈櫄《负暄野录·论纸品》称：“江南旧称澄心堂纸，刘贡父诗所谓百金售一幅，其贵如此。今亦有造者，然为吴、蜀笺所揜，遂不盛行于时。”[26]但澄心堂纸所创造的技术则为其他名纸所继承与发展。

文献记载古代书画用澄心堂纸者有：米芾《画史》与汤垕《画鉴》载：五代徐熙画花果飞鸟，多用澄心堂纸；[108]夏文彦《图绘宝鉴》载北宋李公麟“作画多不设色，独用澄心堂纸为之”；[107]《墨缘汇观》载：李公麟《醉僧图卷》、米友仁《云山墨戏图》、蔡襄《谢赐御书诗卷》及苏轼书《杜工部桤木诗卷》等均用澄心堂纸；清姚际恒《好古堂家藏书画记》载：宋马和之《魏风葛履编图》亦用澄心堂纸。[98]

对澄心堂纸的幅宽、标重、白度与其他纸种的比较等，古人也有过不同评论：梅尧臣初次收到欧阳修寄来二幅澄心堂纸时的诗句称：“滑如春冰密如茧，把玩惊喜心徘徊。蜀笺蠹脆不禁久，剡楮薄慢还可咍。书言寄去当宝惜，慎勿乱与人剪裁。”又说“幅窄不堪作诏命，聊备粗使供鸾台。”当时认为它的质量超过蜀笺与剡楮，但纸幅太窄，所以南唐时没有用于写诏书，只供后宫粗使，才能留藏到北宋。梅尧臣初次收到的两幅纸样可能是经过加工剪裁者，不足以说明该纸不能抄成大幅的理由。因为北宋时以此纸作画者也能绘出较大的场面，如米芾记载李公麟画《阳关图》为安师文赴临洮送行由张舜民所作的诗句：“古人送行赠以言，李君送人兼以画，写出阳关万里情，奉送安西从辟者。澄心古纸白如银，笔墨轻成意潇洒。短亭离筵列歌舞，亭下喧喧簇车马。”[269]从诗情画意来看，能表现阳关万里、众多车马送行的画面不可能太窄小。



精制的浆料既可以抄薄纸，同样可以抄成厚纸，也可以将二至三页湿纸重叠上墙焙成加厚的纸，所以澄心堂纸也有不同厚薄用于不同用途，如用于拓印淳化阁帖者当为薄纸。梅尧臣曾经至少六次收到不同的友人寄来的纸，几乎都有咏诗，其中咏宋次道寄来百幅澄心堂纸的诗句称："而今制作已轻薄，比之古纸诚堪嗤。古纸精光肉理厚，迩岁好事亦稍推。"明文震亨《长物志·器具·纸》称："宋有澄心纸，有黄白经笺，可揭开用。"[87]就是指多层的厚纸。

清梁章钜《浪迹丛谈》有《记纸四则》称："余家存李龙眠（公麟）白描罗汉卷，文二水跋以为是澄心堂纸，其坚白异于他纸。又存李后主行书册，则纸质稍厚，色又微黄。疑当时纸色不必一律，必谓澄心堂纸白色者，无据也。"[270]清杭世骏《订讹类编·澄心堂纸》也说："予尝见一幅，坚白则同，但差厚耳，及宋版所拓六帖之纸亦似之，又觉差少黑也。"[271]

二、蠲纸

蠲纸是一种涂布纸。据《辞海》由于蠲字音捐，有免除（通捐）与清洁（通涓）两种字义。所以宋、明文献有两种不同的解释。宋周辉《清波别志》载："唐有蠲府纸，凡造纸户，免本身力役，故以蠲名。今出于永嘉，士大夫喜其发越翰墨，争捐善价取之，殆与江南澄心堂等。"[272]

宋钱康公《植跋简谈》载："温州作蠲纸，洁白坚滑，大略类高丽纸；东南出纸处最多，此当为第一焉；自余皆出其下，然所产少，至和（1054—1056）以来，方入贡。权贵求索者寖广，而纸户力已不能胜矣。吴越钱氏时（907—978），供此纸者，蠲其赋役，故号蠲纸云。"[273]

上述唐至五代的蠲纸是解释为用以顶替赋役的贡纸，即专业生产纸户免除租役。另一种解释是用以书写蠲符（古代官方颁发免除赋役的证书文件）的纸。[11]蠲字在古代常用，为赦免之意；古代这类诏书文件用黄纸书写，称为蠲符或蠲纸，而催租的纸则用白纸。

北宋乐史在宋太宗太平兴国（976—983）后期所著《太平寰宇记》，记载了部分州府生产蠲纸或蠲符纸。生产蠲纸的有雅州（今四川雅安市及所属芦山、名山、荥经等县）、剑州（今四川剑阁、梓潼县）、温州（今浙江温州市所属永嘉、瑞安、乐清、平阳等县）、万州（今四川万县市）、兴元府（今陕西汉中市及所属南郑、城固等县）等。生产蠲符纸的有泉州（今福建泉州市所属永春、德化等县）与兴化军（今福建莆田市与仙游县）。[49]因为乐史初仕南唐，入宋后任平原主簿，而南唐是在太平兴国前一年（975 年）才归北宋，所以上述各地可能在五代时已生产蠲纸。

明杨慎《丹铅总录》卷一五载："唐世有蠲纸，一名衍波笺，盖纸文如水文也。"[274]

北宋仁宗至和年间，温州蠲纸列为贡品，与嵊县剡藤纸、余杭由拳纸同列浙江三大名纸。[140]

南宋杭州也生产蠲纸，或者只对原纸进行涂布加工。南宋赵与时《宾退录》载："临安有鬻纸者，泽以浆粉之属，使之莹滑，谓之蠲纸。蠲，犹洁也。"[275]

温州蠲纸在明代因水质转浊而停产。据清乾隆《浙江通志》载："温州贡纸五

百张，其来久矣；明开局于瞿溪，差官监造；后因水浊，造纸转黑，乃以地气改迁，奏罢。少此佳纸，殊为可惜。”[88]另一种说法是：“权贵求索浸广，纸户日不能胜”，“郡守何东园虑其病民，用计潜浊其水，制纸转黑”。何东园任温州郡守是在明宣德五年（1435年），说明温州蠲纸于此时停产。[140]

《浙江通志》卷一〇七有记载温州蠲糨纸的加工方法：“造纸以糨粉和飞面入扑硝沸汤，煎之，俟冷，药酽用之；先以纸过胶矾，干，以笔刷药上纸两面；再俟干，用蜡打如打碑；以粗布缚成块，揩磨之。旧州郡尺牍皆用之，今已罢制，姑存其法。”[88]

三、金粟山藏经纸

金粟寺在浙江省海盐县西南18公里，寺建于三国吴代。该寺曾经藏有北宋纪年的经藏数千轴（或称万余卷），每幅纸背后印有长方形红色小印“金粟山藏经纸”文字，纸张两面加蜡磨光，由于纸质坚挺平滑，抄写文字“墨光黝泽如髹漆可鉴”，因而“日渐被人盗去，四十年而殆尽”。“好事者剥取为装潢之用”。使金粟山藏经纸名扬四方，求者甚多，屡有仿制。

清代乾隆时海盐人张燕昌访游金粟山遗址，发现该寺藏经已“片纸无存”，他为此收集了前人有关藏经的记述，并探访了江浙各寺所藏经卷实物，汇编成《金粟笺说》一书。[276]本文所述除另有注释外均摘自该书。

该书卷后跋称：“乾隆中叶，海宇晏安，上（指乾隆帝）留意文翰，凡以名纸进呈者得蒙睿藻嘉赏，由是金粟笺之名以著。”张燕昌自称：“乾隆壬午（1762年），燕昌于吴门敬观今上御笔《赐和沈德潜纪恩诗》横幅藏经纸，高九寸，宽一尺七寸。”证明当时宫中有大量藏经纸进呈供御用，其中必有仿制者。

《金粟笺说》中记载：曾藏有该纸写本或印本藏经的佛寺有海宁崇明寺、江宁句容县崇明寺、秦溪屯兴善寺、法喜寺等；另有记载附近或本寺有造纸者如：“吴槎客云：宜兴善权山之麓有广教禅院，亦曰善权寺……与山相近地名陶墅，至今出佳纸，白如铺玉，为书画家所重，岂犹是白藏经之适嗣与?”“陆贯夫云：金粟山藏经纸造于苏州承天寺，此故老相传之说，今承天寺造纸乃其遗制。”“秀州精严寺当时设局营造专为写经。”

《金粟笺说》记载：藏经纸有黄、白两色及厚薄两种。对于黄纸，引“钱柞溪云：藏经纸味苦，试之良然，盖以黄檗染成耳”。对于厚纸，引“《长物志》云：宋有黄白藏经纸，可揭开用。钱柞溪云：藏经纸有数层，似乎层层可揭；其实不然，后世爱重此纸，不得不揭用，遂有厚薄不匀，要知此纸本无可揭也”。许多见过厚纸的文人均认为该纸无帘纹，如《金粟笺说》引“陈继儒《妮古录》云：宋纸于明处望之无帘纹，按藏经纸亦然”。“董穀《续澉水志》云：其纸内外皆蜡，无纹理。”实际上这是因为将抄出的多层皮纸湿纸页，重叠贴于墙上焙干成厚纸，其各层帘纹互相错开所致。若是浇纸法浇成的厚纸是不可能揭成多层的。《金粟笺说》书中也记载：“知不足斋观《贤愚因缘经》一卷摺版……纸色黄而腴，比金粟稍薄，且有帘纹，阔二指。”即印刷本佛经可用单层薄纸，能观察到帘纹。对于该纸尺寸记载：秀州精严寺藏经每纸高一尺五寸，长二尺六寸。但《金粟笺说》作者认为：“金粟，法喜造纸大小相同，度以宋三司布帛尺高一尺七寸有奇，长三尺



三寸，质料用茧纸（皮纸）兼硬黄法也。”

明文征明《漪兰室图卷》的引首用宋代藏经纸，有陈道复题引首称：“宋金粟山藏经纸楮桑合制。”[256]潘吉星曾化验金粟寺及法喜寺的北宋大藏经纸，其用不同原料，有麻纸，也有桑皮纸，皮纸居多。[277]

《金粟笺说》所引文献中有人认为该纸是唐纸者，如元代姚桐寿《乐郊私语》称：他在元至正癸巳次年（1354 年）与潘广文（字泽民）至金粟寺“检发唐代所书三藏，然另落过半。”[278]而潘泽民《金粟寺记》也称：“或云唐藏矣”。然而《海盐县图经》则称：“有言此纸当是唐藏，盖以其制测之。然据董穀以为纸上间有元丰年号，则其为宋藏无疑矣。”

该纸会被认为是唐纸，其一是制法类似唐代硬黄纸，其次寺院纸兴盛于唐代，至唐武宗会昌毁寺之后已不多见。第三，经文中有沿唐讳缺笔者。

主张金粟笺是宋代纸的明、清作者是从各寺当时所藏经藏中有宋代至和、治平、熙宁、元丰、元祐等年号（1054—1093）。

金粟山藏经纸传流至清代，其质量仍属上乘，上至皇帝，下至书画家均赞不绝口，清乾隆帝在《四库全书》《清高宗御制诗》[279]中有两首赞金粟笺的诗和八首赞藏经纸制成的纸扇，诗中认为金粟笺超过澄心堂纸，如：“昔彼金粟山，制此藤苔质。杀青印法华，青莲辉佛日。巧擘始何人？云影犹余霱。品过澄心堂，用佐隋安室……”“唐代经背纸，梵文隐现中。”“裁彼金粟笺，制此清风扇”等诗句，他也认为此纸可能始制于唐代。

清代画家沈宗骞的《芥舟学画编》（约 1781 年）[280]也认为金粟山藏经纸可能是唐纸，质量超过宋元明诸代。文中称：“纸之流传者愈古则愈佳，唐以上不可知矣，就金粟藏经纸一种而论，越今已几千载，不过其色稍改，而完好紧韧，几不可碎。以此作画，虽传之数千年无难也。今则盈尺数金，安得供我挥洒！下而宋元诸笺，虽不如藏经，犹堪经久，亦何可多得？惟前明宣德间最精研于造纸，而得留于今者，时或可遇，亦难多得。近时造纸泾县最盛，而宣城所造贡纸，细腻光洁，已属今时极品，但柔顺有余而刚健不足。”

四、粉笺、春膏笺、蜡笺

粉笺是我国古代用白色矿物研粉以淀粉糊或动植物胶为黏剂涂布于纸面的早期涂布纸。出土晋代写本《三国志·孙权传》就是白色粉笺，南北朝时期的粉笺用石膏（$CaSO_4$）粉。[281]唐代鱼子笺的黏剂用面浆胶。宋元时期又在涂料中加进颜色成为彩色粉笺。

苏州有得天独厚的瓷土矿，宋代已经开采，其片状结晶适于涂布纸张，近代仍为国内主要供应地。宋范成大撰《吴郡志·土物》云：“石礶，出阳山，凿山为坑，深数十百丈始得，初始烂泥，见风渐坚，腻滑精细，他处无比者上。”[220]

宋代四川、浙江所制粉纸，据苏易简《文房四谱·纸谱》载：“又以细布，先以面浆胶令劲挺，隐出其纹者，谓之鱼子笺，又谓之罗笺，今剡溪亦有焉。”[23]袁说友《笺纸谱》载：“仿姑苏作杂色粉纸，曰假苏笺”，又云：广都纸“狭幅有粉者，谓之假荣”。[28]

北宋时常州所制粉笺可能将云母粉加人涂料。蔡襄《文房四说》称：“常州强



武贤造粉笺殊精，虽未为奇物，然于当今好事亦难得耳。云母粉不利人目，用者宜审之。”[48]北宋梅尧臣有《李宣叔秘丞遗川笺及粉纸二轴》诗。[282]

北宋又有将粉纸加工成白花粉纸、牙色花粉纸、画花粉纸、金花粉纸等。如清安仪周《墨缘汇观录》记载：李宗谔《铜鱼帖》、王著《草书千字文卷》、蔡襄《谢郎帖》《陶生帖》、张方平《名茶帖》等均为白花粉纸。苏轼《久留帖》《屏事帖》用金花粉笺，《子高帖》用画花粉笺。[98]

南宋张镃有《寄春膏笺与何同叔监簿因成古体》诗句：“苏州粉笺美如花，萍文霜粒古所夸。近年专制浅蜡色，软玉莹腻无纤瑕。盘门系缆高桥住，呼僮径访孙华铺。雕锼红碧任成堆，春膏且问如何去……”[283]从此诗可知苏州粉笺与春膏笺、蜡笺等属同类纸，可以在纸面形成萍文、霜粒，是唐代鱼子笺的发展。南宋陈櫄有《吟春膏纸》诗句：“越池虽呈瑞，吴天乃策勋。”[26]也说明此纸产于吴越。上段所述之各色粉花笺是纸面施蜡之后又能砑成各种隐花，即以上诗中所称“雕锼红碧”。南宋方夔有《用子声韵谢吴友直惠蜡笺》诗句：“迩来奇制蜡作纹，草木虫鱼生眼颣；只今吴越称第一，秋浦浣花派滕薛。”[284]以上均说明这种纸经过染色、涂布、施蜡与砑花加工，是南宋时吴越苏州创造的，盘门高桥的孙华铺就是向全国出售与批发的纸铺。

《苏州府志》据明陈继儒《妮古录》载：南宋“庆元间（1195—1200），郡人颜方叔创造佳笺，其色有杏黄、露桃红、天水碧，俱砑花竹、鳞羽、山林、人物，精妙如画，有金镂五彩描成者。”[285][286]这位苏州人颜方叔就是这类佳纸制造者之一。

明文震亨《长物志》载：“元有彩色粉笺、蜡笺、黄笺、花笺、罗纹笺，皆出绍兴。”[87]即元代彩色粉笺仍盛行。

明馏绩《霏雪录》云：“粉笺书写不经久，近年作者多鲁莽不精，不一二年字画已漫漶矣！康伯可谓向芗林出李重光金花笺手书长短句，岁久剥落，其辞不全，亦一证也。古人于艺必精到，尚复若此矧鲁莽者乎！”[287]即古代粉笺亦有掉粉现象。

明苏祐、杨循吉撰《嘉靖吴邑志》载：“采笺，吴中所造。以诸色粉和胶刷纸，隐以罗纹，然后砑花。近年所造，幅小无古意。”[288]说出了这类纸的色、粉、胶、砑的制造过程。

五、谢公十色笺

谢公十色笺是始制于唐代还是北宋？是制造于四川成都还是浙江富阳？谢公是北宋谢景初（字师厚）还是另有谢师厚其人？纸史研究者有不同意见。

因为唐代李肇《国史补》已记载“蜀之十色笺”。[289]写于北宋太平兴国时期的乐史《太平寰宇记》卷七十二引唐贾耽《十道志》（又称《十道记》或《贞元十道录》）称：益州“纸为十色，竹则九种”。又载：“旧贡薛涛十色笺。”[49]蜀景焕《牧竖闲谈》载：“浣花（溪）之人多造十色彩笺，于是薛涛别模新样小幅松花纸……蜀中松花纸、金沙纸、杂色流沙纸、彩霞金粉龙凤纸近年皆废，惟十色绫纹纸尚在。”[290]

中国科学院考古研究所王明《隋唐时代的造纸》文中称：谢师厚为唐代蜀人，



并注“谢师厚十色笺在薛涛笺之先”。[291]台湾纸史学者陈大川也持同样观点。[98]

最早记载谢公是北宋谢景初者为南宋袁说友《笺纸谱》载：“谢公有十色笺：深红、粉红、杏红、明黄、深青、浅青、深绿、浅绿、铜绿、浅云，即十色也。”“纸以人得名者，有谢公，有薛涛。所谓谢公者，谢司封景初师厚，创笺样以便书尺，俗因以为名。”[28]因为《笺纸谱》是为编撰《成都志》而作，并参考北宋赵抃《成都古今记》所载，所以认为谢公十色笺是在成都制造的。但《成都古今记》已佚，仅有《说郛》卷四辑录，其中并没有十色笺之记载。

后来明陈耀文《天中记》卷三十八所记十色中“粉红”作“粉白”，在谢景初前有富春地名。[292]富春即今浙江富阳，生产手工纸历史悠久。陈耀文所记为富阳制造十色笺提供了史据。

《宋史》卷二百九十五有谢景初的祖谢涛、父谢绛与弟谢景温的传，其中记载：“谢绛字希深，其先阳夏人，祖懿文为杭州盐官县令，葬富阳，遂为富阳人。”阳夏为今河南太康县，盐官是浙江海宁县西南的镇，濒临杭州湾。谢绛（994—1039）之父谢涛（961—1034）在宋太宗淳化三年（992年）举进士，为梓州（今四川三台）榷盐院判官，因抵禦李顺叛军有功迁知华阳县（今四川双流）。在任内又以恢复乱后的民间生产有功，升任秘书省著作佐郎，调到汴京（今河南开封）为官。即谢涛只在31岁之前居在浙江，举进士之后只有不到6年时间在四川三台及双流为官。

谢绛是在谢涛在四川任内时出生，幼年即随父到开封，谢绛之子景初（1020—1084）、景温、景平可能都在开封出生，都是仁宗朝进士。据南宋潜说友《咸淳临安志》卷六十“古今人表”记载：景温、景平举进士时所报的籍贯是开封。[293]说明出生时祖父在开封为官，又是出生于开封，不敢冒报富阳。而《咸淳临安志》成书时，开封已被金占领140年之久，所以都承认他们是富阳人。谢绛是真宗大中祥符八年（1015年）进士，从《宋史·谢绛传》记载：他终身既没有回到富阳居住，也没有去四川为官。

谢景初在《宋史》无传，但有同代人范纯仁《朝散大夫谢公墓志铭》[294]详细记载其生平。他在仁宗庆历六年（1046年），举进士之前祖父谢涛去世，他作为长孙，以祖荫补太庙斋郎、试将作监主簿。中进士之后自己有了前程，“迁大理评事、知越州余姚县，九迁至司封郎中，历通判秀州、汾州、唐州、海州、湖北转运判官，成都府路提点刑狱，为怨者所诬，坐免司封都官郎中，又坐举官免屯田郎中”。在成都免职后，经过有人在枢密院为他讼冤，曾恢复通判襄州及屯田郎中，后改朝散大夫逝世。葬于河南邓州穰县（今南阳市邓县）。他在成都免官后，因其弟景温两度任邓州地方官，所以定居穰县。陆游《跋谢师厚书》称他“居穰下二十余年”。[295]黄庭坚有多篇《寄南阳谢外舅师厚》诗。宋人称岳父为外舅，即他平反后只担任闲散官职。史志未述及他回到富阳，在成都又是分管刑狱，没有在富阳或成都创制十色笺的记载。

墓志铭提及谢景初与宋次道、欧阳修、刘原甫等相善，与梅尧臣是酬唱之友，黄庭坚是其女婿。《全宋诗》录诗14首及梅尧臣和诗，也均未涉及十色笺之事。他在北宋时代的周围文人常咏及佳纸，也没有提到他与笺纸的关系。



在谢景初之前已有许多诗文记载十色笺出于四川，如五代荆南僧齐已《谢人惠十色花笺并棋子》诗句称："浣花笺……携来自锦川。"[10]五代周显德初（954年）进士韩浦《寄弟诗》句："十样蛮笺出益州。"[32]北宋四川人苏易简《文房四谱·纸谱》也已叙述"蜀人造十色笺"的方法。[23]北宋魏野《谢长安孙舍人寄惠蜀笺》诗句："百张重叠霞初卷，十色参差锦乍裁。"[296]从魏野诗中可知十色笺是经过裁成小张，每色十张，百张成叠，成为文人馈赠的珍品销向全国。谢涛与魏野同代，谢涛在四川成都为官时正是十色笺盛产时期。并且谢涛在31岁举进士之前在富阳原籍，他最有可能是结合富阳与成都的造纸方法组织创新十色笺的谢公。《宋史·谢涛传》称：他在华阳县组织民间恢复生产有功，有可能恢复民间制造十色笺的传统技术并有所创新。赵抃曾两次知成都府，谢涛是他的前任，赵抃有可能留下谢公十色笺之名。

史籍与宋代文人诗文中未见有富阳产十色笺之记载。南宋潜说友撰《咸淳临安志》卷五十八"物产、货之品·纸"只记载：杭州"岁贡藤纸，按旧志云余杭由拳村出藤纸，省劄用之，富阳有小井纸，赤亭山有赤亭纸"。卷二十七"富阳县·山川"记载谢景初的家在小隐山，在县之北一里三十步，不是产纸的小井。《咸淳（1265—1274）临安志》成书比《笺纸谱》成书的庆元四至五年（1198年至1199年）约晚70年，富阳并无十色笺之记载。

已故上海同济大学教授、书画家蒋玄佁是富阳人，他所著《中国绘画材料史》中对全国历代古纸品种、原料、产地、制法、用途与历史发展等均言之甚详，勾稽史料，证之见闻，分类有序，不限于绘画用纸，也述及加工笺纸，却未提及富阳产十色笺。书中仅记载富阳所产有桃花纸（糊窗与雨伞）及桑皮纸（包扎用）等，却引了高濂《燕闲清赏笺》称："蜀有……十色薛涛笺"与日本学者大村西岩《东洋美术史》所称：宋代有"蜀仿造之谢公、薛涛浣笺"等。[27]

从以上史籍所载：十色笺产于四川成都，至迟在北宋太宗时期已有，当时谢景初尚未出生。因为谢景初在四川为官较晚，所以袁说友撰《笺纸谱》时误将谢景初作为十色笺始创者。而《天中记》引用时又添加富春地名，这又更造成产地为浙江富阳的误解。

四川省文史研究馆研究员彭芸荪在《望江楼志》中认为《笺纸谱》"误十色笺出于谢公，且引韩浦诗为证。考韩浦长安人，唐韩休之后，宋初举进士，官司门郎中。杨亿（最早在《谈苑》中引韩浦诗者），则于淳化中命试翰林，赐进士第，时在韩浦之后。师厚之祖谢涛，登淳化三年进士，与杨亿为同辈，而师厚更在韩浦之后。韩浦诗中的鸾笺，何能为后世之谢公纸？师厚制笺事，《谈苑》安能预为载之？《笺纸谱》盖失之深考耳。明人陈文烛（即陈耀文）《天中记》即祖《蜀笺谱》说，亦同此误。"[297]

浙江富阳纸厂厂长周秉谦在《谢景初和"谢公笺"》一文中则认为《笺纸谱》与《天中记》记载谢景初为谢公笺创始人可信，因为富阳在宋代已是造纸重点产区，南宋吴自牧《梦粱录》已有小井纸与赤亭纸之记载。明末清初仍为产纸旺盛期，光绪《富阳县志》记载有失传的"花笺"。周文认为唐代的"十样蛮笺"不可能是谢公十色笺，成都浣花溪畔早已出产的"十色花笺"或"十色蛮笺"乃指



薛涛笺亦名蜀笺，有别于谢景初所创。但周文也承认"谢公笺究竟何时何人在何地创制？却众说纷纭。"[298]

六、瓷青纸、碧纸、鸦青纸

瓷青纸又称磁青纸，明清文人多将其与宣德瓷并列为明代宣德年间（1426—1435）所产。清饶智元《宣德宫词》有题明宣宗御画诗："画笔通神造化俱，万机多暇自欢娱；素馨十幅磁青纸，摹出西山霁雪图。"[299]至今在北京的南纸店尚有仿制瓷青纸出售，是用靛蓝染成，因色泽新鲜时与宣德青花瓷相似而得名。[300]

敦煌藏经洞的佛教经卷中发现了若干用银丝栏金字抄写的瓷青纸佛经，以及山西应具、浙江瑞安、江苏苏州分别出土五代、辽、宋等代的瓷青纸佛经，已经将瓷青纸始制年代大大提前。尤其是日本三井文库所藏敦煌遗书中的卷子《维摩诘经》是和一批有隋唐纪年的经卷同时收藏的。[301]

《日本三井文库珍藏敦煌遗书目录》是敦煌学者施萍亭赴日所见编录的，共112种，其中少数有张广建原收藏印钤。张是清末民初甘肃巡按使、甘肃省长兼督军，在藏经洞遗书发现后被英、法、俄、日等国学者所掠，朝野人士要求保护余书并押运赴京之际，作为敦煌上级地方长官，截留一批藏书并非难事，后来这批藏书又流落到日本。112种藏书均为佛教经藏，有四种有武周新字，应为武则天时期之物；有2种"世"字缺笔，可能是避唐太宗李世民讳；尚有4种分别有北魏延昌二年（513年）写及隋开皇三年（583年）题、隋大业四年（608年）题、唐景龙二年（708年）、唐大中十年（856年）写等纪年；只有1种有北宋乾德三年（965年）供养文字。[301]

上述三井文库目录084号（日本编号025-13-7）《维摩诘经》卷下，卷子用8.5张瓷青纸（已成黑色），金字银线。每张纸25.7 cm×50.7 cm，32行，每行17字。

由吴织、胡群耘所编的《上海图书馆藏敦煌遗书目录》[302]1-189序号为敦煌遗书。其中编号812483-9为五代瓷青纸《妙法莲华经》7卷，每卷1册，经折装。金字银线，每册前有精致金粉画（原写有"弟子彰义军节度使钱宏信敬舍"字已被刮去）。编号812442为宋开宝六年（973年）瓷青纸《妙法莲华经》，经折装；首题、品名及佛像为金字，其余为银字，尾题朱字。

1966年至1967年，浙江瑞安县仙岩慧光塔发现一批佛经，其中有瓷青纸《妙法莲华经》残卷高28cm，残长688.2cm，金丝栏银书，少数字如"佛"等金书。另有《大方广佛华严经普贤行愿品》1册用金描花卉的磁青纸作套。另有1部经书上有"仙岩寺住持灵素写于大中祥符三年（1015年）及女弟子孔氏十六娘庆历三年（1043年）舍入塔中"的纪年文字。[303]

宋代雕印的佛经取代写本后，瓷青纸被用作卷轴的引首或包首。1978年苏州瑞光寺塔出土北宋雍熙年（984—987）刻本《妙法莲华经》卷子引首用瓷青纸，同塔出土五代大和辛卯（931年）瓷青纸金书《妙法莲华经》卷首金绘经变人物图，经分析为桑皮纸[6]。山西应县佛宫寺木塔发现辽代一批佛经中也有1件瓷青纸包首。[15]

唐释道世《法苑珠林》卷二十"千佛篇第五之八结集部"关于写经的叙述有：



"依我经本，书写庄严，又随诸国所用不同得传文字者皆可用之；惟除皮骨土书不得传写自外，树叶纸素金宝石铁等并得用之。""震旦国之一人书大毗尼藏及修多罗藏及修多罗经银纸金书，毗尼律金纸银书，当尔书时在荆州大明寺写经……"[304]

佛教从印度传入我国，唐初玄奘赴印度取经并译成中文，因古代印度人称中国为 Cinisthana，在佛经中译作震旦。上段依印度佛教规定写经除了不许在皮骨土等材料上传写之外，允许皈依佛教的诸国选用本国书写材料，于是在中国出现了金纸银书与银纸金书。实际上受材料加工、使用与价格等原因所限，不可能制造大幅金银箔纸用于写经，而在唐代已经有了朱丝栏与以青藤纸朱字书写献天奏章祝文的习俗，所谓金银纸就是金丝栏与银丝栏的纸，因为金银是黄色与白色，若用黄纸与白纸均不显眼，所以采用青色纸能同时显现金银色。

唐李肇《翰林志》（成书于 819 年）载："凡太清宫道观荐告词文，用青藤纸朱字，谓之青词。"[305]青词又称绿章或青辞，唐李贺（790—816）有《绿章封事》诗，自注：为吴道士夜醮作。[306]说明唐代已有用青色纸祭天的宗教习俗。隋唐时期佛教在我国风行，众多善男信女以抄写佛经来献佛，称为敬舍或供养。于是出现了上述众多出土的瓷青纸写经被发现，也许这些纸在当时并非名为瓷青纸，而是敦煌学者与考古工作者认为它们与现在瓷青纸类似而称之。

明代瓷青纸与唐宋时的青藤纸、碧槌纸、碧楮纸、鸦青纸等均为大同小异一脉相承的染色纸。

除了上述被称为瓷青纸的出土藏经之外，历史文献记载与出土文物报道的金银书写经在宋代已传至西夏与大理国，而所称纸名不同。

西安市文管处藏有西夏文泥金写《金光明最胜王经》22 页，每页 30 cm × 11.4 cm，纸质厚韧，呈紫青色，以赤金楷书写成，色泽光彩夺目。[69]

《云南考古》记载：1925 年罗振玉在天津见到大理国文治九年（1118 年）相国公高泰明造《维摩诘经》一卷，绀纸泥金书。[307]又据《桂海虞衡志·志蛮》载：乾道九年（1173 年）大理国李观音等在广西横山"擎诵佛书，碧纸，金银字相间"。[308]

宋范成大《吴船录》记载：他见到四川白水普贤寺藏成都所制经书用银泥在碧槌纸上书写，卷首用金作图画。[309]《新唐书·董昌传》记载："命方士朱思远筑坛祠天，诡言天符下降，碧楮朱文不可识。"

宋黄庭坚有《求范子默染鸦青纸》诗句："为染溪藤三百个，待渠湔拂一床书。"[310]宋郭若虚《图画闻见志》记载高丽使者来中国，私觌折叠扇用鸦青纸制，[106]鸦青纸色蓝黑如鸦羽而有光泽。

据《中国染织史》[311]载：蓝色染料的原料有马蓝（又名木蓝、槐蓝，用茎叶）、菘蓝（又名大青，用叶）、蓼蓝（用叶）等；另外有染成栗红、绀黑色的用核桃壳（或板栗壳）及其树皮、栎木树皮与坚果等的浸出液（含鞣酸）为染料。清代陈祥裔《蜀都碎事》[312]与汪森《粤西丛载》则记载：四川用楠枣（或名软枣、牛奶柿、丁香柿，古称楟）榨汁及广西用胶藤汁染扇。[313]

以此对照日本三井文库所藏《维摩诘经》的瓷青纸已成黑色，与罗振玉所见



绀纸类似。西夏文写经呈紫青色，可能各地所用植物染料不同，有的染料因藏放过久而氧化使颜色加深。

除以上文献记载及出土存世实物外，唐宋记载的青色、绿色纸张尚有宋袁说友《笺纸谱》中“谢公十色笺”的深青、浅青、深绿、浅绿、铜绿诸色，迄今未见唐宋文献有瓷青纸之名。以上唐宋青纸的原料有藤、楮等均为韧皮长纤维，并经过染、槌加工，纸质较厚，加上存世金银书佛经均为珍贵文物，所以难以对其纤维原料、加工方法与染料等进行鉴定，只能因其外观类似现存明代以来的瓷青纸而暂名，在未对古今瓷青纸作出对比鉴定之前，虽不能作出瓷青纸的始制年代已提前到唐代的结论，但五代与宋则应该已有瓷青纸制造技术。

七、葵笺

宋林洪《山家清事》载：“许判司执中远以葵笺分惠，绿色而泽，入墨觉有精彩。询其法乃得之北司刘廉靖，蹲采带露葵叶研汁，用布擦竹纸上，候少干，用温火熨之。许尝有诗云：不取倾阳色，那知恋主心。此法不独便于山家，且知二公俱有葵藿向阳之意。”[203]

明高濂《遵生八笺》有“造葵笺法”：“五六月戌，葵叶和露摘下，捣烂取汁，用孩儿白鹿（纸名）坚厚者裁段，葵汁内稍投云母细粉、明矾些少，和匀盛大盆中，用纸拖染，挂干，或用以砑花，或就素用，其色绿可人，且抱野人倾葵微意。”[143]葵笺用葵叶汁染色的方法是唐代薛涛笺用花瓣汁染色的发展。

由于《山家清事》这段话之前是写白居易与元稹常以竹筒贮诗往来唱和，因而被明屠隆《文具雅编》（丛书集成1559册）及《文房器具笺》（美术丛书二集九辑）误为“二公”是指元白，应予辨正。

第五节 造纸生产技术的进步

一、竹纸生产的发展

竹纸虽然诞生于晋代，但在宋代之前其制造质量进步较慢，唐代王玙以竹草造纸，可能只用于冥纸。北宋初期苏易简《文房四谱·纸谱》称：“今江浙间有以嫩竹为纸，如作密书，无人敢拆发之，盖随手便裂，不复粘也。”[23]比苏易简晚半个世纪的蔡襄《文房四说》也说：“吾尝禁所部不得辄用竹纸，至于狱讼未决，而案牍已另落，况可存之远久哉！”[48]说明北宋竹纸已广泛用于书写，但纤维短，纸质脆，对于用惯皮纸的文人，难免有贬低之评。但竹纸已普遍用于印书，1924年杭州西湖雷峰塔倒塌时发现五代吴越钱俶印的《宝箧印陀罗尼经》即有竹纸与绵纸两种版本。[5]因为竹的产区广，资源丰富，竹纸一经制造成功，各地推广很快。唐李肇《国史补》已记载“韶之竹笺”，[289]即广东已产竹纸。宋梁克家《淳熙三山志》[222]与宋黄岩孙《宝祐仙溪志》[45]已记载：福建古田、罗源与木兰溪流域制造竹纸，建阳已成竹纸印书中心之一。

北宋太宗太平兴国（976—983）时期，乐史《太平寰宇记》卷一〇九记载：吉州（今江西吉安市及所属泰和、安福、永新等县）的土产有竹纸。[49]

北宋时期发展竹纸的外因是印书业的兴起需要大量价廉的纸，社会需求促使



竹纸技术尽快提高。此外，也将竹浆与长纤维浆配合抄制书写纸。比蔡襄晚 20～40 年的王安石、苏轼、米芾、薛绍彭等人均重视竹纸，说明这一时期竹纸制造质量提高很快。虽然北宋对竹纸褒贬不一，但后期赞扬竹纸者逐渐增多。北京故宫博物院收藏的米芾《公议帖》《新思帖》是用竹麻配抄的纸，米芾《寒光帖》是竹楮配抄的纸。[261]苏州瑞光寺塔发现的《妙法莲华经》是桑竹配抄的纸，[314]而米芾《珊瑚帖》已是全竹纸本。[118]

南宋赵希鹄《洞天清录》卷一"南北纸"条载："南纸用竖帘，纹必竖。若二王真迹多是会稽竖纹竹纸，盖东晋南渡后，难得北纸，又右军父子多在会稽故也；其纸止高一尺许，而长尺有半，盖晋人所用大率如此。"[315]近代纸史研究者对王羲之父子是否已用竹纸书写疑信参半。今故宫博物院藏王羲之《雨后帖》与王献之《中秋帖》皆为北宋人摹本，书于竹纸。赵希鹄是宋代宗室，可能见过北宋摹本而误认为是二王真迹。从技术发展规律分析，竹纸纤维较短，湿纸页的湿强度不如皮纸，初期抄制竹纸的纸幅较窄，可能因湿纸页揭纸易断而难以抄宽纸。宋周密《癸辛杂识前集·简椠》载："淳熙末（1189 年）始用竹纸，高数寸，阔尺余，简版几废。"[52]虽然用竹纸印书远在淳熙之前就有了，但周密所记说明最初用于印刷皮纸的雕版较大，不能适应竹纸；另一种可能是雕版印刷问世是皮纸卷轴本，是卷轴书写习惯的延续，竹纸拉力差，不适宜于卷轴，竹纸印刷与线装印本的出现有互为因果的关系。

喜用竹纸者多为勤学苦练而成名的书法家，即竹纸作为练习书写却是价廉物美可以大量供应的纸种，因竹纸的生纸吸墨性极佳，纸幅窄更便于展卷练字，竹纸拉力差、不能久藏等缺点并不影响练习书法。王羲之父子虽无竹纸字帖真迹传世，而采用竹纸练字促进了竹纸发展则是完全可能的。

南宋嘉泰（1201 年）施宿等撰《会稽志》卷十七"纸"条载："今独竹纸名天下，他方效之，莫能仿佛，遂掩藤纸矣。竹纸上品有三：曰姚黄，曰学士，曰邵公。""自王荆公（王安石）好用小竹纸，比今邵公样尤短，士大夫翕然效之……工书者，独喜之，滑一也，发墨色二也，宜笔锋三也，卷舒虽久，墨终不渝四也，性不蠹五也。""东坡先生自海外归，与程德孺书云：告为买杭州程奕笔百枚、越州纸二千幅，常使及展手各半。汪圣锡尚书在成都，集故家所藏东坡帖，刻为十卷，大抵竹纸居十七八。""米元章礼部著书史云：予尝捶越州纸，光透如金版，在由拳上，短截作轴入笈，番复一日数十纸；学书前辈，贵会稽竹纸，于此可见。"[141]

以上"常使"、"展手"为北宋竹纸名，"姚黄"、"学士"、"邵公"为南宋竹纸名。宋袁文《瓮牖闲评》载："今所谓邵公纸者，乃龙图学士公邵觥知越州时所作也。"[316]王安石所用小竹纸，纸幅比南宋邵公纸短窄，说明南宋抄幅已增宽。南宋会稽竹纸已名闻天下，制造技术已较成熟，各地虽纷纷仿制，仍以越纸质量最佳。近代纸史学者怀疑竹纸不蠹有误，因未考虑北宋后期竹纸也已采用染潢防蠹的成熟技术。米芾曾经将竹纸加工成捶纸，因竹浆纤维透明度更好，其捶纸更为透光。宋代皮纸之劣者反不如竹纸之佳者。[27]苏轼与米芾曾经选用会稽竹纸练字写帖而被人们所收集，南宋时收集苏轼字帖中竹纸竟占十之七八。



宋代之前造纸原料以麻桑楮藤等长纤维为主，这一类纤维抄纸（除了纸帐，纸被等外）之前要在备料、打浆（剉、舂捣）时适当切短，打浆强度较大。其次，因浆中含细短纤维少，打浆度低，滤水快，纸的松厚度大，匀度差，两面差大，所以抄出来的生纸，要加以捶打，使纸页紧薄。宋米芾的《十纸说》等著作常以“慢”字形容纸质疏松容易吸水漫延的生纸。《十纸说》称：“河北桑皮纸，白而慢，受糊浆捶成。”[35]

竹纸纤维短，制造初期若按对皮纸的打浆方法与强度来打浆，则纤维被切更短，成纸拉力差，就会出现像苏易简、蔡襄所形容的纸脆易断的缺点。北宋文人也采用捶打的方法来对付竹纸，甚至认为捶打越久越好。《十纸说》称：“越陶竹万杵，在油拳上，紧薄可爱”捶打工艺改善了竹纸性能。因为竹纤维细胞壁较厚，纤维结合力低，如果打浆不当，则纸脆易断。通过捶打，可使更多的纤维紧密结合，提高纸的强度。

米芾《宝晋英光集》中有《捶越竹学书作诗寄薛绍彭、刘泾》诗，[54]诗中称：“越�万杵如金版，安用杭油与池茧?”杭油指余杭由拳纸，池茧指池州茧纸，后来薛绍彭有《和米芾越竹纸诗》及《吟笔砚间物》诗句：“越竹滑如苔，更加一万杵；自封翰墨乡，一书当千户。”[141]

在《嘉泰会稽志》成书25年之后，由张淏修的《宝庆会稽续志》收入宋孙因《越纸》赋，将《嘉泰会稽志》所载竹纸史实收入赋中。《越纸》赋称：“曰姚黄兮最显兮，蒙诗翁之赏谈。加越石以万杵兮，光色透于金版。近不数夫杭由兮，远孰称夫池茧。半山爱其短样兮，东坡嗜夫竹展。薛君封以千户兮，元章用司笔砚。数其德有五兮，以缜滑而为首。发墨养笔锋兮，性不蠹而耐久。惜昌黎之未见兮，姓先生而为楮。使元舆之及知兮，又何悲剡藤之有。”[317]

赋中半山即指王安石号半山，竹展即展手（纸名），薛君指薛绍彭诗中“一书当千户”句，元章即米芾。赋中惜唐代韩愈（昌黎）未见到竹纸就将纸取名楮先生；舒元舆若知后有竹纸又何必写《悲剡溪古藤》文。

实际上竹纸是容易打浆的，不需要花太多动力。只要打浆、抄纸得法，成纸后也不需要捶打。传至近代的竹纸生产过程，以闽西纸乡为例，竹浆可以用脚力打浆再经过在槽榁内用耙搅拌，俗称踏料与耘槽。[318]

竹纤维较皮料纤维短，经打浆后浆中含有短小纤维，在抄纸帘上滤水成形过程中，湿纸页中的短小纤维会随水流失，南宋文人已发现靠帘面写字能够发墨宜笔锋。南宋书法家陈槱《负暄野录·论纸品》中有一段话：“凡纸皆以浇处向上为阳，著帘处向下为阴，今人多为面阳而背阴，盖以阳面虽粗，而光滑不凝滞；阴面虽细，而艰涩能沁墨故也。然太滑又易失用笔之意，太涩又推笔不行；惟今之清江，及越竹纸，其阴面细而不涩，用以作字，笔法具存；其阳面则光滑太甚，笔锋未到而墨已先驰，似过于骏快也。”[26]

上文从墨笔书写的性能比较了纸页帖帘的阴面与抄纸时朝上的阳面，因为两面细小纤维的保留与流失量不同，加上抄纸工将软帘向下翻时则阳面朝下，焙纸工在将湿纸页贴上火墙焙干时则阳面贴墙，类似机制纸纸面贴网与贴缸之区别，所以阴面吸墨性好而阳面光滑。由于竹纸纤维组成与抄制过程特点，使竹纸在宋

代开始逐渐取代皮纸，至明清时竹纸的比例逐渐超过皮纸。

竹纸是用嫩竹为原料，即春夏之交将当年出生春笋长高至初出生叶前后即行砍下，其茎干木质化程度低，成分接近草本植物。有的纸史学者认为："竹纸的出现标志造纸史中一个革命性开端，即以植物茎秆纤维造纸，为后世欧洲机械木浆纸开启绪端……在这方面，中国领先欧洲达千年以上。"[277]这种观点没有区分嫩竹与木材茎秆成分之不同，前者尚可以用常压腌沤与楻煮分散纤维，后者则必须用强酸或强碱的加压蒸煮才能奏效，木浆造纸的发明技术仍应属于后来的欧洲。近代以老竹造纸，其茎干也已木质化，同样要用加压蒸煮，国内外近代文献所称竹浆同样有别于我国古代手工竹纸。

二、水碓打浆的推广应用

据清代人考证认为用水轮提水灌溉始于黄河流域，以后才传至江南。《清人笔记条辩》称："甘肃地势高峻，故甚乏水，往时农田灌溉，多持水转翻车以取黄河之水。兰州附近之黄河水车，自古驰名遐迩……此法后渐行于江南。"[319]《旧唐书·高力士传》载：唐代高力士曾"于京城西北截沣水作碾，并转五轮，日碾麦三百斛"。因此蔡伦造纸的黄河流域也有装用水碓的条件。

新疆吐鲁番阿斯塔那出土大批高昌国时期古墓，发现唐贞观至天宝年间的文书契约，其中有租用水碓券，说明当时该地也有水碓。[105]

宋代以水碓为题的诗文众多，说明水碓已在各地普遍应用。北宋文同《水硙》诗句："激水为硙嘉陵民，构高穴深良苦辛。"[320]即四川嘉陵江多设水碓。南宋赵蕃《发潭州绝句·激水轮》诗句："两岸多为激水轮，创由人力用如神。"[321]即湖南湘江两岸也多设水碓。这些地区也是宋代造纸发达地区。

北宋许多咏纸诗中多有水边舂捣纸浆之句，尤其是夜间在江边捣浆当为利用水碓打浆。如黄庭坚《次韵王炳之惠玉版纸》诗句："鸣碪千杵动秋山。"梅尧臣《答宋学士次道寄澄心堂纸百幅》诗句："寒溪浸楮舂夜月，敲冰举帘匀割脂。"司马光《送冷金笺与兴宗》诗句："蜀山瘦碧玉，蜀土膏黄金；寒溪漱其间，演漾清且深。工人剪稚麻，捣之白石砧，就溪沤为纸，莹若裁璆琳……"[322]刘彦冲《吕居仁惠建昌纸被》诗句："尝闻盱江藤，苍崖走虬屈；斩之霜露秋，沤以沧浪色。粉身从澼絖，蜕骨齐丽密；乃知莹然姿，故自渐陶出……"[208]韩维《奉同原甫赋澄心堂纸》诗句："当时万杵捣云叶，铺出几案滑且坚。"

记载水碓打浆的传世最早专文为南宋袁说友《笺纸谱》："以浣花潭水造纸故佳，其亦水之宜矣。江旁凿臼为碓，上下相接。凡造纸之物，必杵之使烂，涤之使洁。"宋薛田《成都书事百韵》诗中有"纸碓暮春临岸浒，水樽春注截河墙"句。[323]即宋代成都院花溪沿岸有纸碓。陆游于淳熙四年（1177年）在成都描写江边情景的《江楼》诗句："捣纸荒村晚，呼牛古巷秋。"[324]

元代水碓已遍布各地产纸区的江河溪流。元吕诚《白纸扇歌》有诗句："我昔舟泊江西湄，推冰看捣万楮皮。"[83]所以元代王祯《农书》中的水力加工工具就有水磨、水碾、水砻、水转连磨、槽碓、机碓等名称。[198]元傅若金诗《送奎章阁广成局副杨元成奉旨之徽州熟纸，因道便过家钱唐》有诗句："新安江水清见底，水边作纸明于水；兔臼霜残夜月寒，鲛宫练出秋风起……"[85]



为什么许多诗人都以寒夜舂浆人句？除了宋元时期社会需要纸种与产量大增外，也与利用水碓有关。因为古代在溪流上筑堰提高水位，引水渠推动水车，水流日夜不停，夜间若不利用水碓，动力无法贮存。宋元有许多诗句记载水碓日夜运转，如宋郭祥正《水磨》诗句："运动无昼夜。"[325]宋沈辽《水车》诗句："曾不舍昼夜。"[326]宋林希逸《机舂潺湲力》诗句："尽日劳双杵。"[327]元洪希文《鹊桥仙·水碓》词句："朝朝暮暮不曾闲。"《风中柳·水碓》词句："无朝无暮无丰歉。"[328]手工造纸时代的打浆工人也已经实行日夜倒班，其劳动条件相当艰苦。

水碓打浆工程的资金与劳力投入较大，必须有较高的产出予以偿还。宋元时期已有同时带动五副杵臼的大型水碓，造纸的规模产量都比以前提高，而溪流江河也是洗浆与原料成品运输的有利条件。

王祯《农书》称：水碓可"随地所制，各趋其巧便"。[198]即可因地制宜，随各地水量、水头与地形而建造，因而水碓打浆在各地纸乡普遍应用。

三、纸药应用的发展

现存文献最早记载纸药者为南宋周密（1232—1298）《癸辛杂识》续集，卷下"撩纸"条载："凡撩纸，必用黄蜀葵梗叶新捣，方可以撩，无则占粘不可以揭。如无黄葵，则用杨桃藤、槿叶、野葡萄皆可，但取其不粘也。"[52]说明南宋之前纸药原料品种已甚多。

由于杨桃藤在冬季茎中富含滑汁，采集季节宜在每年 10 月至次年 4 月，黄蜀葵根也是喜寒忌热。[329]其次，泡制的滑汁夏季天热易变质。所以宋代以寒冬所抄的纸质量最佳，当与纸药的供应及其在低温下性能最好有关。

宋高似孙《剡录》卷七"敲冰纸"条引张伯玉《蓬莱阁诗》："敲冰呈妙手，织素竞交鸳。"注曰："越俗呼敲冰纸。"《新安志》曰："纸，敲冰为之益佳。剡之极西，水深洁，山又多藤楮，故亦以敲冰时为佳，盖冬水也。"吕本中诗："敲冰落手盈卷轴，顿使几案生清芬。"[268]

北宋梅尧臣《答宋学士次道寄澄心堂纸百幅》诗句："寒溪浸楮舂夜月，敲冰举帘匀割脂；焙乾坚滑若铺玉，一幅百钱曾不疑。"[258]《潘歙州寄纸三百番石砚一枚》诗句："澄心纸出新安郡，腊月敲冰滑有余。"[263]文人只知冬水洁净可制佳纸，而不知纸药在低温时发挥最佳效果的诀窍。

随着造纸业向全国各地扩展，各地均利用当地造纸原料与纸药原料。不同的植物生长期与当地土壤、气候、降雨量等相适应，使我国古代各地造纸业开发出众多品种互不相同的植物泡制纸药，甚至同一地区在冬天与夏天使用不同季节时令采伐的纸药。以福建为例，林存和《福建之纸》书中分别记载闽江、汀江、九龙江、晋江、木兰溪及闽东各流域所用之纸药原料植物共 30 多种。书中称："此类野草遍生山谷之中，槽户可自由采摘或向农家购买，价亦甚廉，然后以清水浸之或煮之，或捣烂后和之以水，使扬其胶性。"[330]如福建尤溪皮纸用水杉根，福安皮纸用罗树根。竹浆漂料纸多用榔根汁，而一般土纸多用兰叶汁。[331]

公元 751 年，唐代将领高仙芝与阿拉伯大食国在中亚坦罗斯城（今哈萨克地区）战败。被俘去的士兵中有造纸工匠出身者，被迫向当地传授造纸术，而却没有将纸药的诀窍传授，使西亚、欧洲的手工造纸始终不知使用纸药，只能每张湿

纸页用毯隔开或各自焙干，生产效率与成纸质量不能提高。近代纸史研究者多认为是当时被俘者有意隐瞒。也有可能是被俘工匠在当地找不到自己常用的纸药植物品种。我国一些地区抄制粗厚生活用纸也有不用纸药者称为涩槽，因为这些纸不要求匀度并允许包含粗渣，抄成纸页后多用晒干或晾干。

《徽州府志·物产志》记载元代皇庆二年（1313 年）进贡楮皮纸的制造过程："造纸之法，荒黑楮皮率十分割粗得六分，净溪沤灰腌，暴之，沃之，以白为度。瀹灰大镬中煮至糜烂，复入浅水沤一日。拣去乌丁黄根，又从而腌之。捣极细熟，盛以布囊，又于深溪用辘轳推荡，洁净入槽。乃取羊桃藤捣细，别用水桶浸按，名曰滑水，倾入槽与白皮相和，搅打匀细，用帘抄成张。榨经宿，乾于焙壁，张张摊刷，然后截沓解官。其为之不易盖如此。"[332]这是楮皮纸制造方法年代最早的记载，尤其是包括了纸药的制备。

20 世纪 30 年代，我国化学家谢惠曾对黄蜀葵根汁进行化学分析，并取得从汁中提取固体物的发明，以便于久藏备用。[333]

纸药不但用于抄纸，也可以用于将生纸加工成捶纸。古代捶纸法是将纸沾湿后与干纸交错重叠用石加压，放置一宿，使其湿度均匀润透后用木捶敲打千余捶，使纸表面光滑紧密，这种操作可重复多次。如用黄蜀葵根汁沾湿纸，则效果更好。蒋玄佁《中国绘画材料史》载："造捶白纸法：取黄葵花根捣汁，和水一大碗，入汁一二匙，搅匀，用此令纸不粘而滑也。"经过多次重复润湿与捶打后，"令发光与腊笺相似方妙"。[27]这种方法，明代项元汴的《蕉窗九录》记载较详。[334]

四、纸幅的增大

手工抄纸时代，纸幅的规格受到纸槽、抄纸帘与手工操作条件的限制。最早由一个人抄纸时，两臂伸开只能操作较小的抄纸帘。逐步发展成多人共抄一幅纸帘，则必须有较大的纸槽与抄纸帘，操作必须同步。抄纸帘一般用竹丝与丝线或马尾制造，纸幅宽度也受材料长度所限。为减轻从浆中捞起帘框的操作重量，曾经将帘框一端吊起来或借助竹制吊杆的弹性。如果用浇纸法制造大幅纸，也需要有大幅滤布与相应的浇纸场地。总之，纸幅的加大必须提高装备与操作的技术水平，才能抄出全幅标重均匀不发生局部纸病的纸幅。而产量与产品率的减低，操作场所的扩大与人工的增多均提高纸的成本。

纸的发明主要为了取代简帛作为书写材料。但由于纸幅的狭小，在绘画上迟迟难以完全取代绢本。五代之前的绘画几乎都是绢本，唐宋绢本立轴，纵 1.8 米以上，横超过 1 米者比比皆是。[98]宋代纸本立轴宽均在 50 cm 以内，元代则未超过 1 米。[335]唐代流行卷轴，继承前代绢帛文件的传统，因汉代丝织绢帛多数是宽 2.2 尺，每匹长 4 丈（当时每尺相当今日的 23.1 cm，而不是现在每市尺为 33.33 cm），周代以八寸为一尺，合今市尺制六寸二分二厘。《宋书·律志一》载："后汉至魏，尺度渐长于古四分有余。"古人用简帛书写时，习惯裁一尺长的帛或削一尺长的简牍，故称"尺素"或"尺牍"，纸发明初期，仍沿用之，故所需纸幅不大，用纸作卷轴也是沿用帛卷的习惯，而将纸粘连而成。在卷轴上写字要避开接缝还容易，因古人习惯于先在纸上画格行称"乌丝栏"，可以在格行中写字。而用接缝的纸绘画，也要将画面重要部位如人物面部等避开接缝。唐代之后纸本水墨画逐渐兴起，



纸的适画性能优于绢，但接缝是其弱点，社会需求首先使粘接技术完善，进一步又促使抄制纸幅逐渐增大。

宋代称单幅纸为番、枚、个等，如黄庭坚诗："为染藤溪三百个。"[310]欧阳修诗："纯坚莹腻卷百枚。"[259]北宋郭若虚《图画见闻志》载：五代至北宋的画家郭忠恕，有富户求画，"设几案绢素及好纸数轴，屡以情言，忠恕俄取纸一轴，凡数十番。"[106]即一轴纸卷由数十番纸粘接而成。

敦煌藏经洞的写经纸中就有接缝，宽度在4mm左右。[118]元陶宗仪《南村辍耕录》卷二十九有"粘接纸缝法"条载："王古心先生笔录内一则云：青龙镇隆平寺主藏僧永光，年已八十有四。话次因问光：前代藏经，接缝如一线，日久不脱，何也？光云：古法用楮树汁、飞面、白芨末三物调和如糊，以之粘接纸缝，永不脱解，过如胶漆之坚。"[59]说明宋初已有粘性很强的粘纸糊配方。一直到清代蒲松龄的《农桑经残稿·书斋雅制》中仍记载："接纸缝：楮汁合白面、白芨末为糊，缝如一线，日久不脱。"[124]但接缝纸虽牢，毕竟有缝，难以满足宋代皇家画院的需求。大幅匹纸出现于北宋，可能与皇家不计成本要求安徽等地纸乡制造有关。

除了绘画之用外，大幅纸的另一用途是科举考试录取名单的张榜公布。古代开科取士，金榜题名是极为郑重之事，首尾有官府图章，中间名单不容增减删改，故宜用无接缝的整幅大纸。唐代每科取士仅十数人至数十人，故所用纸幅不大。宋明时期每榜数以百计，则所用纸幅要大。北宋苏易简《文房四谱·纸谱》载："江南伪主李氏常较举人毕，放榜日，给会府纸一张。可长二丈，阔一丈，厚如缯帛数重，令书合格人姓名。每纸出，则缝掖者相庆，有望于成名也。仆顷使江表，睹今环楼之上，犹存千数幅。"[23]即五代时的会府纸不但规格已达6 m×3 m，而且标重也相当厚。

北宋苏易简《文房四谱·纸谱》载："黟歙间多良纸，有凝霜、澄心之号。复有长者，可五十尺为一幅。盖歙民日理其楮，然后于长船中以浸之，数十夫举帘以抄之，傍一夫以鼓而节之，于是以大薰笼周而焙之，不上于墙壁也。由是自首至尾，匀薄如一。"[23]此段不足百字之记载，将大幅匹纸的产地、原料、幅长及制造过程相当形象地加以描绘。"日理其楮"是说明抄纸前要经过多日的楮皮备料，然后利用长船或像长船的大型抄纸槽，数十抄纸工人同时举一帘，由另一人击鼓为节拍，使举帘操作同步。抄出的湿纸幅在专门设计的大薰笼上焙干，保证了成纸标重均匀。这一段记载说明抄制大幅纸在技术装备与操作方法上均不同一般纸幅，首先是17 m的纸幅必须有长约17 m的帘、抄纸槽与薰笼，如果纸槽短于17 m，或者将纸槽制成船形，很可能抄纸帘是从船形槽中拉过而连续捞起纸页，而不是同时举帘的成形法。其次，17 m的纸幅如果是在固定的立式薰纸墙上焙干，则未经榨干的湿纸页很难同步贴上墙而不会断纸或贴歪。因为如此长幅湿纸页不可能像小幅湿纸那样先经成叠用杠杆榨水。因此，薰笼必须砌成卧式的，明陆容《菽园杂记》曾记载浙江常山、开化等县焙纸时湿纸"揿置白上，以火干之。白者，以砖板制为案桌状"。[336]即焙纸面朝上，呈平案形而非墙形，以便与卧式抄纸帘相衔接，故称"不上于墙壁也"。如果薰笼短于17 m，湿纸只能与抄纸帘同时在其上烘干后才能揭纸，即湿纸也是分段上薰笼烘干而不是整张同时焙干，所以称

为"周而焙之"。但也有纸史研究者认为薰笼是类似现代可旋转的烘缸，薰笼内挂以炭火炉。

宋陶谷《清异录》卷下"鄱阳白"载："先君子蓄纸百幅长如一匹绢，光紧厚白，谓之鄱阳白。问饶人云本地无此物也。"[2]因纸长如一匹绢而被名为匹纸，按古代产纸命名惯例鄱阳应为产地，当泛指鄱阳湖一带，即今江西北部及安徽西南边境，沿湖岸又有抄制大幅纸的条件，当不限于饶州个别地区纸乡。陶谷所载，乃亲见其父遗物，应属可信。传世匹纸实物有北宋徽宗赵佶草书《千字文》泥金云龙笺纸，长 10 m 有余，现藏辽宁省博物馆。南宋法常《写生蔬果图卷》纸幅宽 47.3cm，长 814.1cm，[118]现藏故宫博物院。明沈周跋曰："纸色莹洁，一幅长三丈有尺，真宋物也。"

宋周必大《文忠集》卷五十五记载他曾经为曾无疑、刘澈、许玠等文人书写过匹纸，其中刘澈三代人的诗文能写在一张匹纸上，再请周必大书纸尾，可见匹纸之长。[337]

南宋陈槱《负暄野录·论纸品》记载：外国如高丽、阇婆（今印尼爪哇或苏门答腊）也出产长达 10 多 m 的纸，"高丽人云：抄时使幅端连引，故得尔长。"[26]清初纳兰性德《渌水亭杂识》记录多条历代有关匹纸的记载后称："是古人造纸，奇技绝艺，实有不可以常理论者。余尝举此询之老年纸工，据云闻诸前人，造甚长之纸，宜用阔帘趁出水未干时陆续衔接而成，非一器所能就，理或然也。"[338]从以上两条记载，均认为匹纸是以长帘在短槽内连续抄纸之法制成。

宋代之后记载匹纸的文献代不绝书，主要有：明屠隆《考槃余事·纸笺·宋纸》："有匹纸长三丈至五丈。"[123]明文震亨《长物志》："宋纸长三丈至五丈。"[87]明谢肇淛《五杂俎》："饶州有鄱阳白，长如一匹绢。元李氏存古纸长二丈余。"[339]

明张应文《清秘藏·论纸》曾记载：宋代有白玉版匹纸，明代有"观音帘匹纸，后代必见珍者也"。[40]说明大幅纸在五代时已开始研制，宋明两代均有改进。随着卷轴本被其他装订的印刷版本逐渐取代，匹纸的需求渐少，至清代仅有私家尚珍藏宋代匹纸视为珍品。而明、清大幅绘画则有丈六宣、丈二宣等可供大户中堂之用，宋代所创之抄制匹纸的操作技艺乃告失传。

五、纸张的减薄与加厚

纸张的厚薄也标志造纸的技术水平。现代纸的厚薄单位常用标重（g/m^2），或称克重，也可以毫米或微米来表示纸的厚度。一般说，纸张越薄越难抄制，因为抄纸帘上浆层薄，纤维不易均匀分布。手工抄纸时代，抄造厚纸要靠抄纸工人持帘拍浪，一次抄纸要抄出更厚的纸也并非易事。唐代硬黄纸标重达 111 g/m^2（见本书第五章），相当于现在薄型瓦楞纸，已属包装纸板。

隋唐以前的纸张，厚度一般在 0.15 mm 左右；隋唐时期除涂布纸或多层纸外，厚度一般降到 0.1 mm 左右；上海博物馆收藏宋《法喜大藏经笺》厚度只有 0.05 mm。[340]抄制薄纸要求帘纹宽度减小，纤维分散均匀且悬浮良好，浆中极少杂质且经适当打浆，以及抄纸工人持帘拍浪捞纸的技术较高等条件具备，缺一不可。

要使纤维分散均匀且悬浮良好，除了制浆过程工艺精湛外，水碓打浆与加入纸药也是宋代制造薄纸的条件。尤其是加了纸药的纸浆滑而不粘，竹帘上浆可以



很薄而纤维分布均匀，抄成湿纸页虽薄而揭纸容易分离。

南宋有一种称为“越薄笺”的薄纸颇受文人称赞。曾任南宋秘书监的杨万里写有《谢赵茂甫惠浙曹中笔、蜀越薄笺》诗二首，[341]称此纸笔为“二妙”，“心知奇绝敢言贪”，即不敢奢望之意。从诗名看此纸却是四川所产，也有可能最早是浙江所首创。南宋陈槱《负暄野录·论纸品》称：“布缕为纸，今蜀笺犹多用之。其纸遇水滴则深作窠臼，然厚者乃尔，故薄而轻莹者乃可贵。”[26]说明四川确有薄纸，且为麻布所制。这种“越薄纸”在官场被作为重要机密文件的密封纸，以防止被人私拆，宋末的周密《癸辛杂识》记载：宋丞相史弥远当权时，“台谏皆其私人，每有劾荐，必先呈副本，封以‘越薄纸’书。”[52]这种纸类似近代的邮封纸。

宋代之前多用卷轴，将纸粘接成长卷，太薄容易断裂，还要用裱褙加厚。宋代印刷业发达，印本书逐渐改为蝴蝶装及线装本，公私藏书渐多，印本书成为商品，促使纸张减薄。

宋戴埴《鼠璞》载：“今之刊印小册谓巾箱本，起于南齐衡阳王钧手写五经置巾箱中……古未有刊本，虽亲王亦手自抄录。今巾箱刊本无所不备。嘉定间，从学官杨璘之奏禁毁小板，近又盛行，第挟书非备巾箱之藏也。”[149]巾箱本即袖珍本，用薄纸小字印刷，可供挟带进考场舞弊之用。但学者携带方便，宋代已无所不备，难以禁止。

宋王林《燕翼诒谋录》还记载：宋代“铨试弊多，甚至可以请人代书。承平时假手者用薄纸书所为文，搓成团名曰纸毬，公然货卖，亦由朝廷施刑寖宽故也。”[155]由于朝廷对考试舞弊的处罚太轻，考生进一步利用薄纸抄录成纸团挟带，甚至有人出售这种纸团。

宋代摹搨字画与拓印碑文盛行，均需要纤维长、物理强度高的薄纸。北宋苏易简《文房四谱·纸谱》引《国史补》称：“纸之妙者，则……蒲州白薄，重抄，临川滑薄。”[23]即蒲州与临川所产薄纸之名。

澄心堂纸也有厚有薄，用于不同用途。宋米芾《书史》载：“古澄心有一品薄者，最宜褙书；台藤褙书滑无毛，天下第一，余莫及。”[36]

宋代民间已盛行爆竹。北宋王安石诗句：“爆竹声中一岁除”。[342]南宋范成大有《爆竹行》诗句：“一声二声百鬼惊，三声四声鬼巢倾。十声百声神道宁，八方上下皆和平。”[343]南宋施宿《会稽志》：“除夕爆竹相闻”。[141]现代学者认为以纸包炸药制爆竹始于宋代。[344]爆竹即鞭炮，其引火线是用极薄皮纸包炸药搓捻制成，且不能有杂质，以免中途灭火。而鞭炮的包卷纸却是粗厚的草类纸。

宋代书画用厚纸已用多层纸，即经压榨的湿纸页揭成双张或三张贴焙墙上烘干，即成为 2～3 层的厚纸。已故同济大学教授蒋玄佁《中国绘画材料史》称：“《清秘藏》所谓白玉版者，黄庭坚有惠玉版纸诗，此即唐代‘两页重叠’的纸张的演进，即今之所谓夹贡，其纸实亦出自皖南。”[27]即双层纸起源于唐代，宋代普遍用于纸本绘画。前述蒲州“重抄”或指此纸。

双层厚纸在裱褙时有可能被揭开。宋米芾《书史》云：“今俗人见古厚纸，必揭令薄，方褙。若古纸去其半，损字精神，一如摹书。”[36]南宋周密《齐东野语》云：“应古厚纸，不许揭薄，若纸去其半，则损字精神，一如摹本矣。”[345]由于水

墨画者多“力透纸背”，因而曾发生名人纸本画被裱褙者揭成两幅的“盗画”手法。

宋代官府文牒多用厚纸只书单面，后来被人利用其背面写字或印书。明张萱《疑耀》有《宋纸背面皆可书》条称：“余幸获校秘阁书籍，每见宋版书多以官府文牒翻其背以印行者。如《治平类篇》一部四十卷，皆元符二年及崇宁五年公私文牒笺启之故纸也。其纸极坚厚，背面光泽如一，故可两用。若今之纸不能尔也。”[148]今藏上海博物馆的宋龙舒《王文公文集》就是用宋人文牒启札的纸背印成的。

澄心堂纸也有双层厚纸。明文震亨《长物志》载：“宋有澄心堂纸，有黄白经笺，可揭开用。”[87]

用双层或多层焙纸法所制造的厚纸，标重只能是成倍增厚，不能满足社会不同用途的多种纸厚要求，并且降低了抄纸工的劳动生产率。宋元时期的同一产纸地区，在略为改动制浆工艺条件甚至只由抄纸工改变操作手法，就可以用同样原料制造出标重范围相差一倍甚至更多的各种厚薄纸张，即使是现代同一机台特定设计的造纸机也难以抄造厚薄悬殊的不同用途的纸种。

明代汪舜民撰《弘治徽州府志》卷二记载：元代皇庆二年（1313 年）徽州的歙县、绩溪、休宁3县上供纸的名称、数量及规格，尤其是详细记载了上贡纸的标重与原料、得率及造纸方法：“常岁供官有赴北纸、行台纸、本道廉访司纸。其纸有三色：曰夹纸、线纸、检纸。其赴北夹纸岁三百万张。皇庆二年（1313 年）省劄坐下金玉府料例：赴北夹纸每千张重五十斤，用白净楮一百五十斤。线纸每千张重三十二斤八两，用白净楮九十斤三两四钱八分。检纸每千张重二十斤，用净楮五十五斤四两一钱。续降式样：夹纸每张长二尺四寸，阔二尺。线纸每张长二尺二寸，阔一尺八寸。检纸每张长二尺，阔一尺六寸半。行台纸、廉访司纸通计岁额亡虑二十万张，色样不齐，轻重不等。又有诸衙门和买纸、常课日纸或和买经文纸，动以百万计，不在常数。”[332]（下略造纸方法，已见本节三）

若按每 kg 为 2 市斤，每 m 为 3 市尺，每市斤 16 两计算，则以上三种纸的公制尺寸，标重与白净楮皮制浆得率分别为：

纸名	每张长×宽 m	每张面积 m^2	每张重 g	标重 g/m^2	制浆得率 %
夹纸	0. 8×0.667	0.5336	25	47	33
线纸	0.733×0.6	0.4298	16.25	37	36
检纸	0.667×0.55	0.36685	10	27.3	36.2

元代徽州可用相似的楮皮制浆工艺与不同尺寸的纸帘，仅在制浆得率上略有差别，就能制造出“色样不齐，轻重不等”的各种纸张，显示出古代手工造纸技术的机动灵活性。

宋元时期，江西、福建制造纸帐的标重较薄，制造纸被的标重较厚，两者几乎是在同一地区均用皮料制成。有的纸乡在制造厚薄纸方面则有地区分工。如宋



梁克家《三山志》载："薄藤纸出侯官赤岸（今闽侯县），厚藤纸出永福辜岭（今永泰县）。"[222]

唐代秘阁抄写经籍的卷轴用纸主要是蜀郡麻纸，所以四川是传统生产厚重麻纸的地区。宋袁说友《笺纸谱》称："蜀笺体重，一夫之力，仅能荷五百番。"他把这种传统习惯归结为："易以西南为坤位，而吾蜀西南重厚不浮，此坤之性也。故物生于蜀者，视他方为重厚，凡纸亦然，此地之宜也。"[28]实际上这是生产技术的保守。若按四川民间劳动者一夫之力能荷重 40 ~ 50 kg，每番纸幅按抄纸工一人持帘能抄出 0.5 m^2 面积的纸，则其标重都在 80 ~ 100 g/m^2 之间。随着卷轴被印本书所取代，宋元时期抄制薄纸几乎都从徽、池、吴、越开始。《笺纸谱》称："徽纸、池纸、竹纸在蜀，蜀人爱其轻细，客贩至成都，每番视川笺价几三倍。"其结果是促使四川仿制薄纸，乃有《笺纸谱》所称的仿姑苏的"假苏笺"、仿徽池法的"胜池纸"与上述"越薄纸"的纸名出现。

六、纸的染色与砑花

在纸发明之前，我国染织技术已有较高水平，长沙马王堆西汉墓与新疆民丰东汉墓出土丝织物已有 20 多种颜色。虽然出土麻织品多因年久腐烂降解，保存至今的有色麻葛织物少于丝织品，但古代用于染色的矿物或植物颜料同样可用于染植物纤维纺织品和纸。因而纸发明之后不久，就有了染色的纸张与纸制品。我国的染色技术传到西方，曾被称为"中国术"（Chinas）。[311]

唐宋时期染纸技术已臻完善，颜色超过 10 色，并形成了不同颜色与用途的规定或习俗。如黄麻纸为朝廷诏书或佛教经书所专用，民间避不敢用。道教祭天则用青藤纸书写朱字，称为绿章。唐宋登科进士即改用红笺书写名帖，宋代官吏将所受皇恩书于黄纸祭祀家庙或祖墓后焚烧，称为"焚黄"。宋陆游有《焚黄》诗句："燎黄恩重空垂泣。"[346]而文人之间题诗唱和则用各种色笺，唐宋五代诗人常有"彩笺"、"十色鸾笺"、"十色蜀笺"之句。另外有"十色蛮笺"之称，后人有认为起因于唐代外邦贡纸，似不确。北宋黄庭坚《长句谢陈适用惠送吴南雄所赠纸》诗句："蛮溪切藤卷盈百，侧厘羞滑玺羞白"，[347]说明蛮溪为纸产地。因鸾笺有妇女用笺之意，所以有人改写为蛮笺。

宋代还有一种用槐花染的槐黄纸也颇为流行，科举考试的试卷也用它。宋方逢辰《题卖试卷引》词句："足踏黄槐，好是一番大比。"[348]宋胡仲弓《观道君御书》诗句："伤心一幅槐黄纸。"[94]

槐为落叶乔木，高 6 ~ 10 m，有白色蝶形花，羽状复叶，其花芽可染黄色。[311]明高濂《遵生八笺》称："白鹿纸以绿子水　槐黄水微煎印者雅甚，以青以红俱不佳也。"[143]

五代至北宋彩色纸经进一步深加工，品种增多。有写春联的大红纸，有砑花五色纸，有供制书页封面的鸦青纸，有彩色粉笺等。彩色纸在四川发展最快，批量生产销向全国。

宋陶谷《清异录》卷下载："姚顗子侄善造五色笺，光紧精华。砑纸板乃沉香，刻山水林木、折枝花果、狮凤虫鱼、寿星八仙、钟鼎文，幅幅不同，文缕奇细，号砑光小本。余尝询及诀，顗侄云：'妙处与作墨同，用胶有工拙耳'。"[2]姚



頔是五代时人，其子侄继承其技艺，在北宋继续制造，所制染料中加有胶矾，使染色纸砑后彩色光亮。宋赵汝茪《如梦令》词句："小砑红绫笺纸"，[349]即红纸砑成绫纹。宋苏易简《文房四谱》记载：将纸"逐幅于方版之上砑之，则隐起花木麟鸾，千状万态"。[23]

明陈继儒《妮古录》载："宋颜方叔尝创制诸色笺，有杏红、露桃红、天水碧，俱研花竹、麟羽、山水、人物、精妙如画。"[285]

五代时蜀王孟昶亲写"新年纳余庆，佳节号长春"春联，[350]即当时四川已制朱红春联纸。春联纸是朱砂雄丹粉加胶刷制而成的单面色纸，传统制造方法一直传至近代。

五代时吟彩笺的诗词较多，如闽徐寅《尚书新造花笺》诗句："浓染红桃二月花，只宜神笔纵龙蛇；浅澄秋水看云母，碎擘轻苔间粉霞。"[4]蜀韦庄《乞彩笺歌》诗句："浣花溪上如花客，绿暗红藏人不识；留得溪头瑟瑟波，泼成纸上猩猩色。"[9]荆南僧齐已《谢人惠十色花笺并棋子》诗句："陵州棋子浣花笺，深愧携来自锦川，海蚌琢成星落落，吴绫隐出雁翩翩。"[10]这些诗句中包含了纸的产地（四川锦江浣花溪）、外观（红色、绫纹、粉霞、隐砑飞雁）及制造材料（桃花、云母、蚌粉）等。

宋代苏州出产湿红笺，陈师道有《渔家傲·从叔父乞苏州湿红笺》词句："一舸姑苏风雨疾，吴笺满载红犹湿；色润朝花光触日……"[351]晏几道的《虞美人》也有"湿红笺纸回纹字"[352]句。这种笺纸的红色可能有其特色而被文人喜爱。南宋浙江永嘉人薛梦桂有《眼儿媚·绿笺》词句："碧筒新展绿蕉芽，黄露洒榴花，蘸烟染就。"[353]当时永嘉产纸，绿笺可能是当地染制。

宋代印书业兴旺，为了防蠹，出现染色的鸦青纸（或磁青纸）作为封面。这类用作封面的深色厚蓝纸，其染料见本章第四节六的叙述。[311]并加入少量青矾（硫酸铁），染成的纸可防蠹。[318]

宋袁说友《笺纸谱》载："近年有百韵笺，则合以两色材为之。其横视常纸长三之二，可以写诗百韵，故云……笺又有青白笺，背青面白。"[28]如果说两色是指一幅纸两端染成不同颜色，则可能是两端分别浸染或刷染。而背青面白的纸按照传至近代的春联纸制法，是将纸"施上胶矾风干后，用排笔刷上颜料烘干而成，色泽鲜明。"[318]

宋元时期尚生产染色油纸与彩色粉笺。宋严仁《南柯子》词句："桃花纸薄渍冰油。"[354]元何继高《采桑子》词句："粉笺染就芙蓉滑。"[355]据文献记载，彩色粉笺是纸面先上胶矾，然后配颜料人粉研细，再和以浓胶重研，蘸刷平涂，候干后盖清矾水一道，最后以蜡打光，以绵揩擦即成。[356]

北宋苏易简《文房四谱·纸谱》载："亦有作败面糊，和以五色，以纸曳过令沾濡，流离可爱，谓之流沙笺。"实际制作时，先以鸡鸭羽毛移动浮在表面的五色如流沙，然后放纸在色面上，小心提起即成。流沙笺的制法，传到日本称为墨流纸，传到土耳其经改良后称为大理石纹纸。

苏易简《文房四谱·纸谱》还载："蜀人造十色笺，凡十幅为一搨。每幅之尾，必以竹夹夹之，和十色水逐搨浸染，当染之际，弃置捶埋，堆盈左右，不胜



其委顿。速干，则光彩相宜。”[23]这是将无色纸浸入颜料水中的浸染法，染后将纸挂起晾干，由于纸的一端被竹片夹住，边缘仍呈本色。每十张一搁可提高劳动生产率，竹片夹住一端即便于染纸操作，也便于挂晾节省空间，纸的染色加工技术在唐代已有应用，至宋代作得更精。其操作参阅本书第五章图5－7。

以上说明流传至今的手工纸传统染纸方法中的浸染法、刷染法与拖染法在宋元时均已成熟应用，刷染与拖染的染料耗量少，适用于厚纸单面染色反光者。另外一种方法是将染料溶入纸浆后抄成色纸，近代在手工制黄色冥纸及机制色纸中常用，古代并不常用，因制造十色纸换色时需要清洗纸槽，且颜料随水流失较大。宋应星《天工开物》称：皮纸“最上一等，供大内糊窗格者，曰棂纱纸。此纸自广信郡造，长过七尺，阔过四尺。五色颜料，先滴色汁槽内和成，不由后染”。可能对纸幅较大，颜色较浅及用于窗户透光者用之。[357]

古代色纸以红色居多，其染料有朱砂、胭脂、红花、茜根、苏木等。李时珍《本草纲目》称：“海岛有苏枋国，其地产此木，故名。”故苏木又称苏枋，学名Caesal Pinia Sappan，常绿乔木，高五丈许，花黄色，羽状复叶。宋周达观《真腊风土记》记载：真腊（今柬埔寨）向我国购买纸张，而宋赵汝适《诸蕃志》则记载：真腊向宋输出苏木。说明我国苏木资源不多，近代福建所用多从四川输入，苏木的心材为赤黄色，为收敛、止泻用药，染色所用亦为心材部分。

红花又名红兰花，学名Carthamus tincorius，原产埃及、中亚，草本，高四五尺，花红黄色，筒状花冠，叶互生。[311]花朵含黄、赤两色素，须先用灰汁类弱碱液将色料从花中抽出，再加醋等弱酸溶液染色。

宋应星《天工开物》有《彰施第三卷》专叙染色，有诸色染料的原料与配方制法，虽主要用于染布帛，其中亦有可用于染纸与绘画丹青。《彰施》记载红花用前必先配制成红花饼。注称：“染纸吉礼用，亦必用制饼。”在《燕脂》中称：“其滓干者名曰紫粉，丹青家或收用，染家则糟粕弃也。”说明染纸与绘画的染料比染布帛要求更低些，染家所弃的次品尚可用于染纸与绘画。造红花饼方法为：“带露摘红花，捣熟，以水淘，布袋绞去黄汁。又捣，以酸粟或米泔清。又淘，又绞袋去汁，以青蒿复一宿，捏成薄饼，阴干收贮。”[357]

宋代淳熙《三山志》记载：福建古田、宁德、罗源生产红色纸；《临订汇考》记载：归化（今明溪）出产红纸，长汀出产黄丹、木红等染料。[222]

宋王存撰《元丰九域志》中除了记载各地贡纸之外，也记载各地进贡染料，如进贡黄蘗的有京东路唐城金州，进贡紫草的有北京大名府，进贡朱砂的有荆湖路沅州潭阳郡、黔中郡彭水县、容州普宁郡等，进贡红花与胭脂的有利州路兴元府、汉中郡南郑县。[34]

染黄色纸的染料较多，其中矿物颜料有石黄（又叫雄黄、雌黄）、黄丹（又叫铅丹）。古人在黄纸上误书时可以用雌黄（As_2S_3）涂去再写，植物染料有黄檗（黄柏）、黄栌、黄栀、蓁、槐等；黄檗为落叶乔木，高三四丈，黄色小花，叶为对生羽状复叶，用其内皮为染料。[311]黄栀用其果，槐用其花芽为染料。染紫色纸用紫草的根。[311]

我国古今有关染布帛科技史的文献颇多，在《中国染织史》[311]《天工开物》



等书中均有详述。而专门记载染纸者以蒲松龄《聊斋杂记·书斋雅制》记载较详，是历代传统方法的积累。[124]

栀子果实中含有“藏花酸”的黄色素，可染黄色微泛红光。茜草根含茜素，以明矾为媒染剂可染红色。红花在汉代从西域传入，用茜草染的色称绛，用红花染的称真红（大红）。苏木原于南方亚热带的苏枋木，木材中含“巴西灵”色素，用铝盐作媒染剂染红色。柘黄是柘桑的木质部，含“非瑟酮”色素，可染泛红光的赭黄。我国种植染料历史悠久，《史记·货殖列传》载：“千亩栀茜，千亩姜韭，此其人皆以千户侯等。”用五种原色混合可以得到间色（多次色），即形成唐代的十色蜀笺与宋代的谢公十色笺。

第六节　本时期若干存世纸的分析研究

一、苏州瑞光寺塔北宋经卷纸样分析

1994 年造纸研究所与中国人民大学合作，对苏州瑞光寺塔经卷纸样作纤维形态、成分及老化程度分析，并要求与苏州虎丘塔发掘纸样作出对比。

瑞光寺塔（见图 6－12）位于苏州市盘门内。1978 年 4 月，在该塔第三层塔心的窨穴内发现了一批五代至北宋时期的文物。其中除珍珠舍利宝幢、佛像等物以外，还有经卷、经匣、经帙和经袱等物。经卷中有金书《妙法莲华经》、木刻《妙法莲华经》、墨书《佛说天地八阳经》等，部分经卷上有具体的年款题记可作断代的依据。[358][359]送检试样分别为纸本金书《妙法莲华经》、刻本《妙法莲华经》用纸及苏州虎丘塔发掘的对比纸样两件。

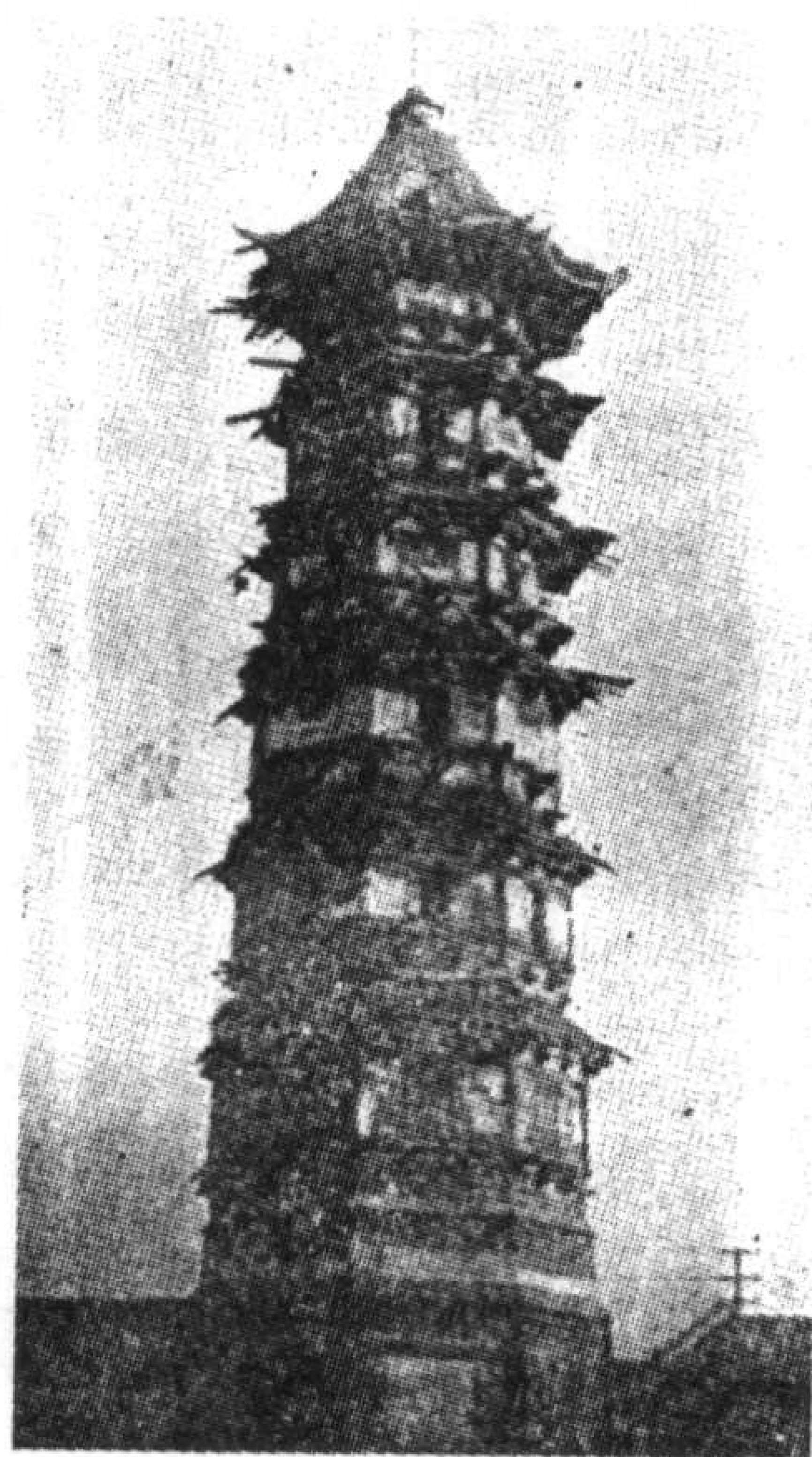


图 6－12　苏州瑞光寺塔
采自文献[358]

（一）金书《妙法莲华经》用纸：

金书《妙法莲华经》共 7 卷，卷轴装，纸高 27～27.6cm，每卷 22 至 28 开不等，卷首有竹质扁形细轴，卷尾有木质圆形轴，轴端有铜质雕花轴头，每卷引首有“经变”画一幅，画面用泥金绘制，略施色，线条精工流畅，卷一的经变画中有各种姿态的童子（见图版拾柒－1），背面有泥金绘牡丹图案（见图 6－13），画面的左上角有泥金楷书“妙法莲华经……第 x”的题签，是一部非常华贵的经卷。[358][359]

经卷用纸呈蓝青色，颜色表里内外一致，纸面平滑有光泽，纸定量约 70g/㎡，厚度约 0.15mm，属于厚纸，迎光不见帘纹，结构紧密有韧性，质地坚韧。纸的腐败老化程度并不严重，至今仍有完整如新之感。显微镜下检查，原料为 100% 的桑皮，纤维束极少见，纤维柔软并且较长，与碘氯化锌试剂作用显蓝紫色，表明浆料处理较纯净（见图版拾陆－2）；从纸的撕断面上看，纸页有分层现象，表明此纸是由多层湿纸复合而成（见图版拾陆－3）。扫描电镜观察表明，纸面纤维扁塌，



并有大量涂料，涂料组成主要为胶料、矿物粉和蜡质等。能谱分析表明：纸面的泥金确实是真金，矿物粉含硅（Si）、铝（Al）成分较明显，估计是瓷土，而且铝的比例还略高于硅，这是苏州优质瓷土的特点。此外纸中还含有明显的钙、钾成分，说明浆料曾经历了良好的石灰和草木灰煮沤（见图版拾陆、拾柒及图6－13、图6－14所示）。

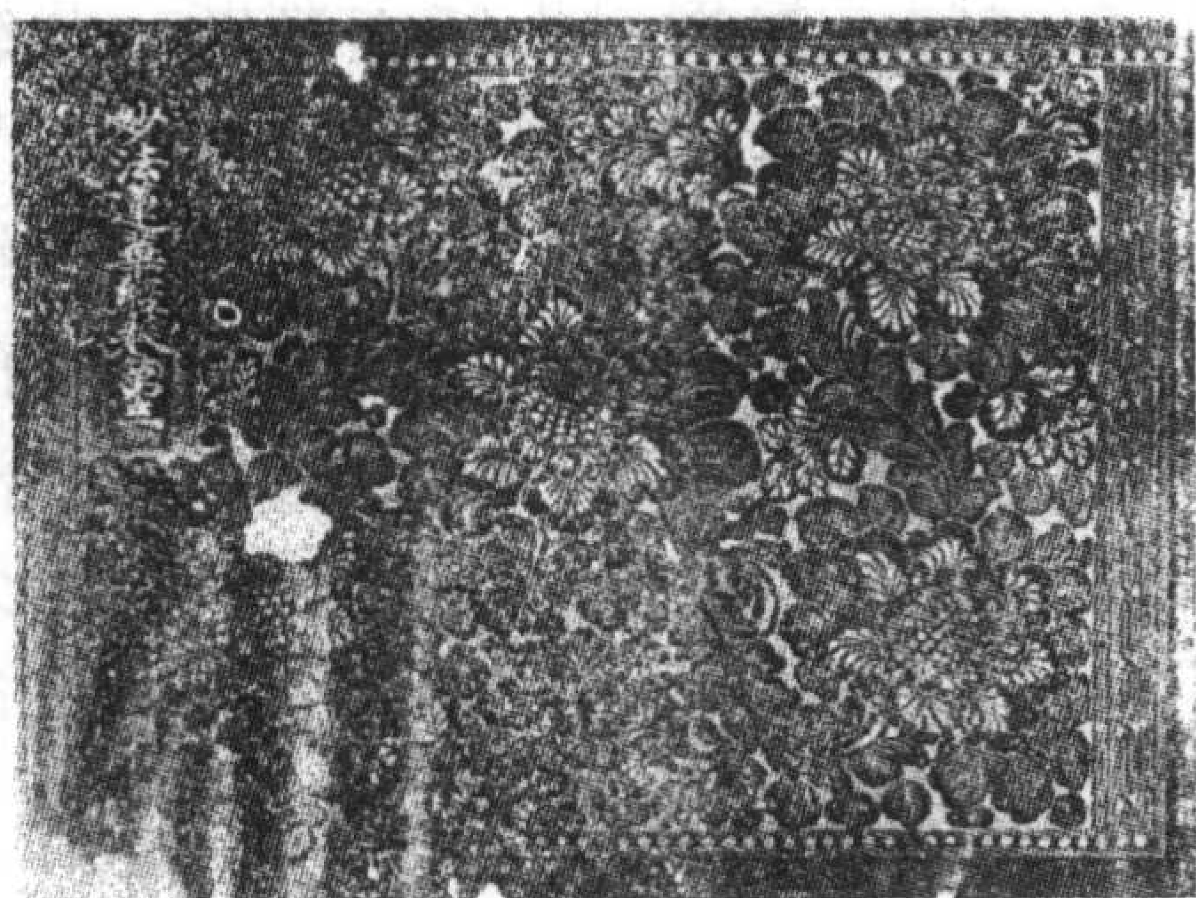


图6－13　北宋金书《妙法莲华经》　采自文献[359]

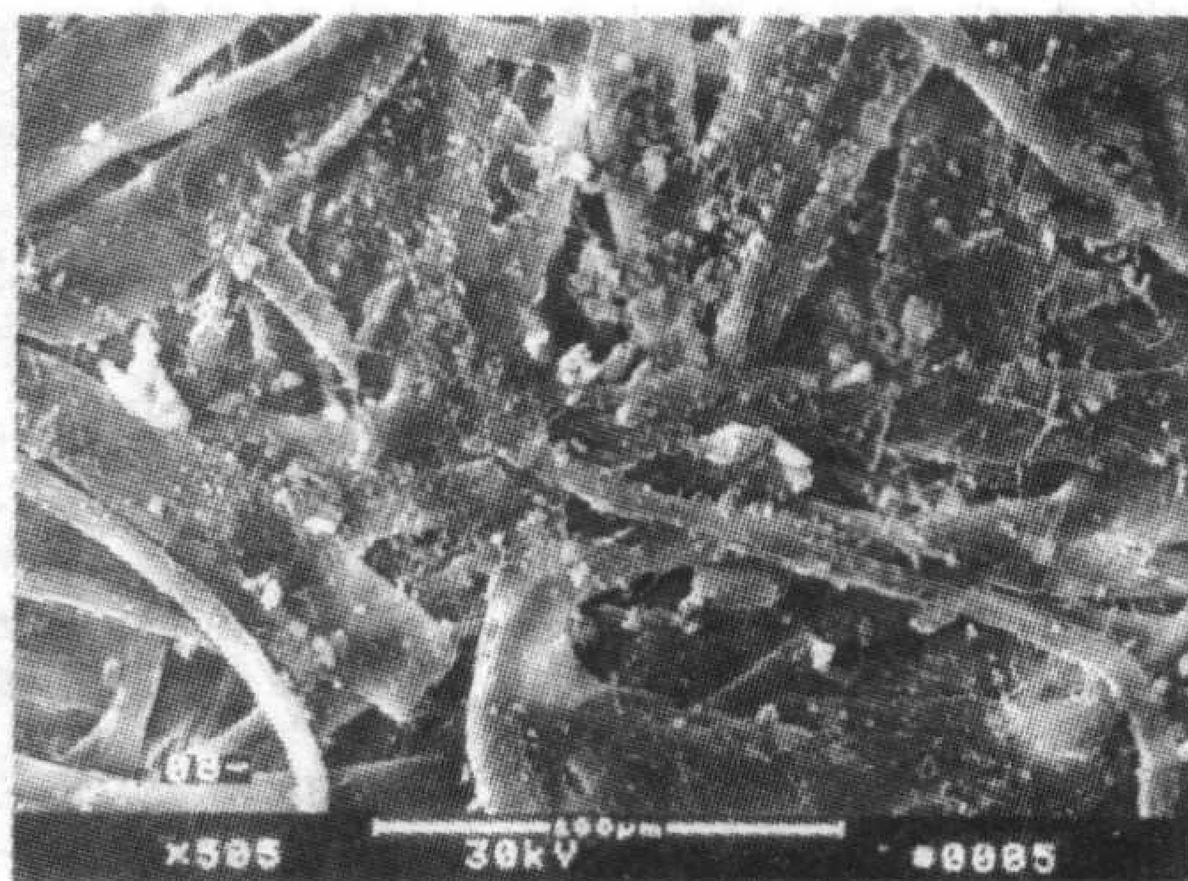


图6－14　北宋金书《妙法莲华经》补纸纸面有涂料　SEMX250

根据以上纸的结构、纤维形态及成分分析来看，此经卷纸是一种优质的桑皮磁青纸或称碧纸。其主要制作工艺为：将3～4张优质桑皮纸，通过浸染、浆捶复合、涂布、施蜡、砑磨上光而成。染纸所用的染料是靛蓝染料，如马蓝，菘蓝等，染成的纸颜色类似青花磁色，故名磁青纸，这种纸多有防蛀作用，纸面平滑、坚挺、有光泽，具有美观而利于泥金书画的性能。从送检试样的质量来看，五代、北宋时期能造出如此水平的磁青纸，确实是当时造纸技术进步的反映。这张纸原料是桑皮，桑皮是苏州的特产，涂料中的瓷土又具有苏州优质瓷土的特征，因此纸本身可能就是苏州或附近地区的产品。

金书《妙法莲华经》各卷，多数都经过修补，从送检的修补纸样看，补纸与原经纸品种相同，都是磁青纸，原料也都是桑皮，纸质近似，都经过了双面涂布、施蜡处理（见图6－14）。但纸的老化程度有明显差异，显然补纸与原纸不是同一时期的产品。

有的学者问，金书《妙法莲华经》用纸是否是“金粟山藏经纸”？

从以上分析结果看，此纸不宜鉴定为金粟山藏经纸。金粟山藏经纸的制作方法与磁青纸虽有许多相似，也是纸张两面加蜡磨光，纸质坚挺平滑，质料用树皮兼硬黄法，纸较厚似乎层层可揭，抄写文字“墨光黝泽如髹漆可鉴”。但据清张燕昌《金粟笺说》记载：金粟山藏经纸有黄、白两色及厚薄两种。对于黄纸，味苦，盖以黄檗染成耳。[276]这件瑞光寺塔纸不是黄、白色，故不能视为金粟山藏经纸。

（二）刻本《妙法莲华经》用纸

苏州瑞光寺塔发现的木刻《妙法莲华经》，是我国古代佛经版本中稀有的珍品，是我国现存最早的刻本经卷，小型卷轴装，共7卷，每卷用纸5～6张，纸高16.9～17.1 cm，长51.5～55.8 cm（见图6－15）。经苏州文管会考证，此经卷的刻印时间不晚于北宋初年（984—987）。[358][359]

经检验，纸的颜色为土黄色，纸面平滑，匀度较好，仅偶有纤维束，纸的定量

约为 30 ~ 40 g/m²，厚度约 0.12 mm，纸质坚硬，帘纹清晰，每厘米 7 ~ 8 道，纤维成分为桑皮与竹浆合用，纸页内含胶矾，具有一定的抗水性，纸面未经任何涂布加工处理（见图 6 – 16）。根据以上特点判断，此纸属于黄柏浸染处理过的“入潢纸”，具有一定的防蛀、抗水能力；抄纸时使用了纸药，使成纸匀度较好；湿纸使用了火墙干燥，使纸面平滑性较好；竹浆的制浆工艺技术较之早期有较大改进，使成浆细软，可用以制造上述薄型纸。

图 6 – 15　北宋木刻印本《妙法莲华经》　采自文献[358]

图 6 – 16　北宋木刻印本《妙法莲华经》　纸面纤维完整并无任何涂料　SEMX250

（三）与虎丘塔发掘纸样的比较

在苏州虎丘塔内也曾发掘过一些经卷残纸，时间断代也是五代、北宋时期的遗物，可是与瑞光寺塔出土的经卷纸相比，其腐残程度确相差甚远，一个基本完好，一个破残严重，而贮藏的自然条件相差不大。破残是何原因？

经检验，虎丘经卷残纸纤维也是 100% 的桑皮，也是磁青纸。纸样在电子显微镜下，看不到一根完整的纤维，但确有大量的菌丝存在（见图 6 – 17）。这说明虎丘藏经纸的损坏主要是受到霉菌感染。



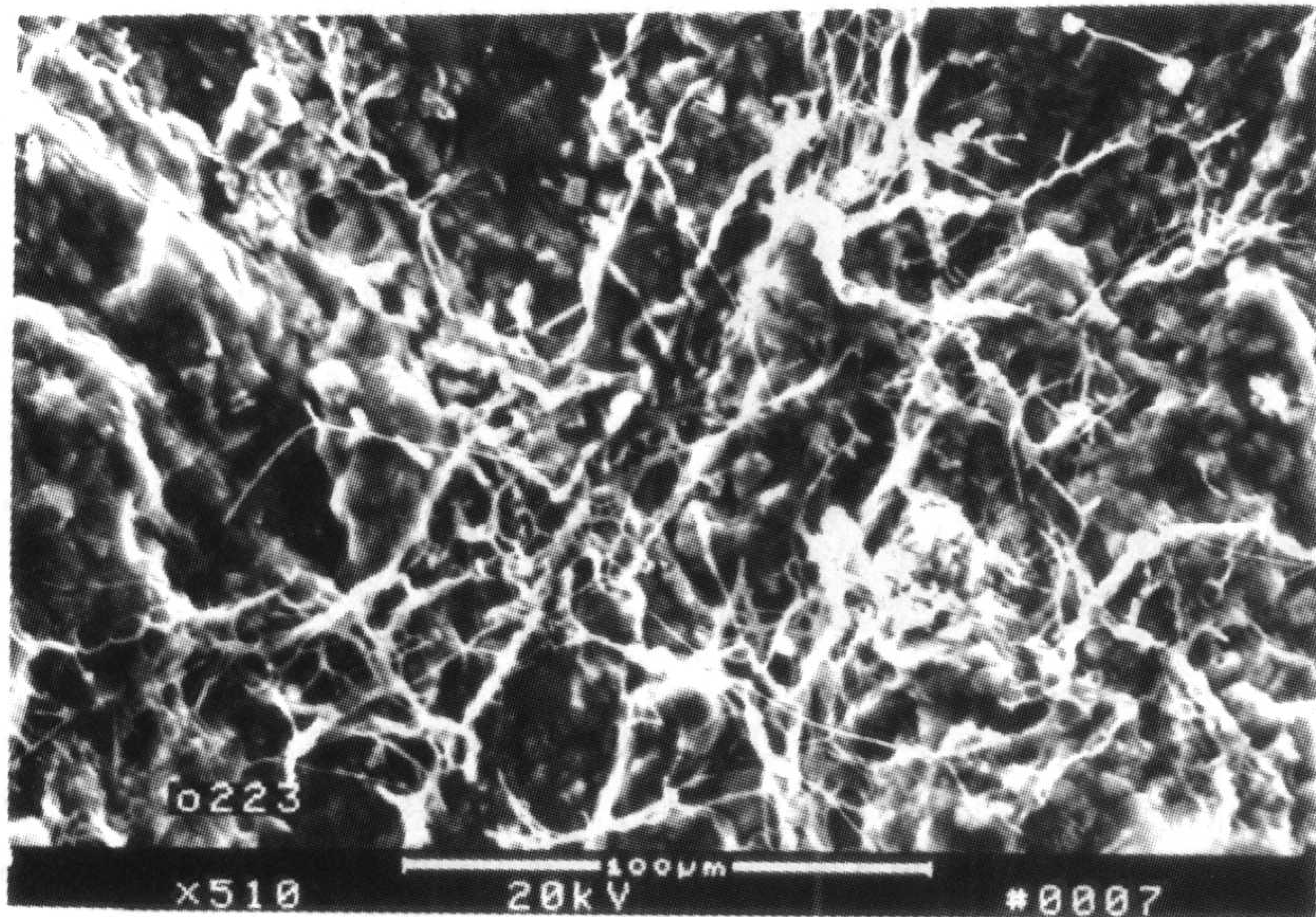


图 6－17　苏州虎丘塔经卷，纸面不见纤维但见许多菌丝　SEMX500

二、西夏经文纸样分析

（一）基本情况

1997 年，造纸研究所与宁夏文物考古研究所牛达生先生合作，研究了一批西夏经文用纸，[361]试图从中了解一些西夏造纸业情况。这批西夏经文用纸来自宁夏贺兰山拜寺沟方塔遗址。

拜寺沟是宁夏贺兰山东坡的山沟之一，属贺兰县金山乡拜寺口村，东南距银川约 50 km，方塔位于沟口内约 10 km 处。1991 年秋，方塔被人为破坏。1992 年秋，宁夏文物考古研究所奉命对方塔进行清理发掘，出土了纺织品、舍利子、钱币等文物，其中最宝贵的是数十种西夏文献。有汉文、有西夏文、有刻本、有写本，共 19 种，图 6－18 为其中之一。

从发掘的文献中选取 7 种进行化验研究，据宁夏考古研究所断定，这批经文用纸应属西夏晚期。西夏 1038 年建国，到 1227 年被成吉思汗灭亡，传 10 代，历时 190 年，为以党项族为主体的我国西北的一个封建王朝。[361]

这批文物和文献，为研究西夏学、佛学、藏学、文献学、版本学、印刷史等提供了重要的资料，也为研究西夏造纸情况提供了纸样。其中西夏文佛经《吉祥遍至口和本续》（以下简称《本续》）共 9 册，经牛达生先生等人研究认为：这是现存世界上最早的木活字版印本，它表明，西夏自己不仅有雕版印刷的能力，而且还采用了当时最先进的活字印刷技术。[67]纸是印刷的先决条件，纸与印刷的发展有着密切的关系；这次对方塔纸样的分析研究，就是试图了解西夏是否自己造纸，以及西夏造纸技术发展的状况。

（二）分析检验

分析检验从以下几个方面进行：外观分析、物理性能测定、显微镜分析、能谱分析。样品分别为分析结果汇总（见表 6－1 所示）。

1.《本续》（见图6－18）正文。纸样编号为1，取自该经残片（见图6－19），试样面积约1.5×2.0 cm^2。

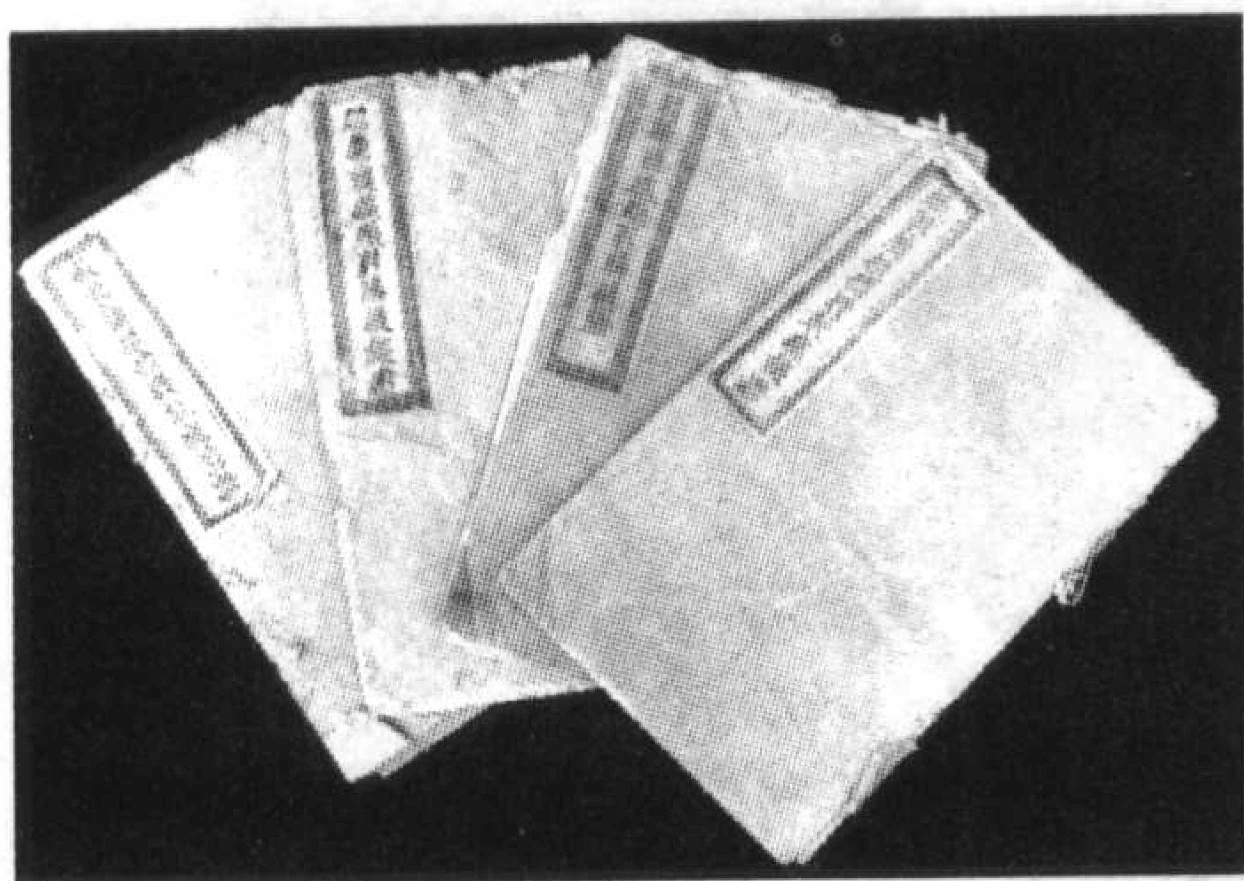


图6－18　西夏文佛经《本续》



图6－19　《本续》正文

外观分析：纸样色泽较白，近似于一般生白布的色调；纸质均匀细平，不见明显的粗大纤维束；纸面平滑度正面较好，反面略差；有明显的帘纹，纹路直，宽度约1mm，帘纹数约每厘米7条。经测定，纸面白度36.8%，厚度0.13mm，纸重约30.0 g/m^2。

显微镜分析：纸样湿润后，取试样少许置于载玻片上，用碘氯化锌试剂染色后用显微镜观察，其现象为纤维较宽，壁上有明显的横节纹，纵痕较多，纵裂现象明显，自然端部较少，形状钝尖，与染色剂作用呈酒红色。根据以上特征，纤维原料鉴定为苎麻及大麻纤维，打浆度约40°SR（见图6－20），纤维平均长度3.17mm，宽度25.2μm。



图6－20　《本续》正文纸纤维形态 LM×200

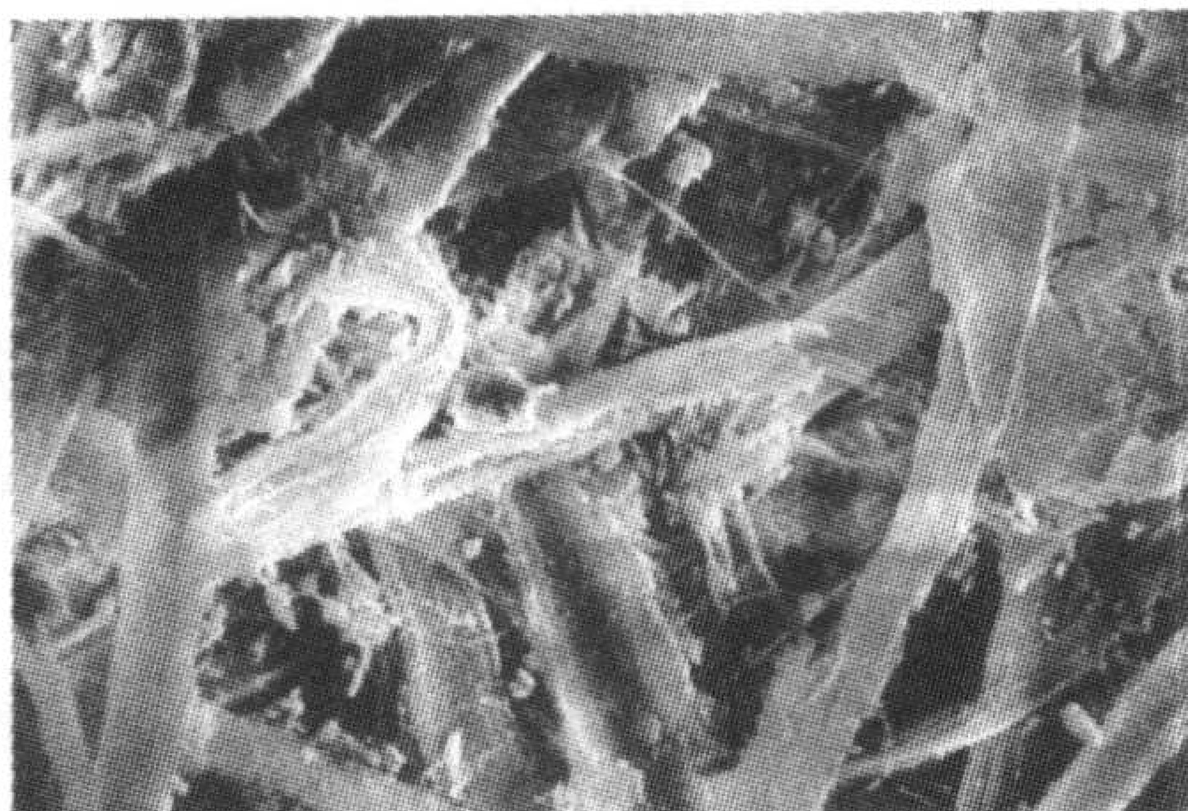


图6－21　《本续》正文纸纤维扫描电镜图　SEM×400

在扫描电子显微镜下，此试样的纤维多数比较扁塌，壁上纵纹较明显，这是苎麻大麻纤维打浆后的表现形态。另外，纤维表面还均匀地附着有一层胶状物质，使纤维表面较为平滑。这说明在抄纸过程中，已经使用了某种胶质黏性纸药，以改善纸浆纤维分散度和成纸质量。（见图6－21）

再从能谱无机元素分析结果看，试样中除了一般纤维原料中所含的无机成分外，还表现出钙（Ca）钾（K）含量较高的现象，表明此试样的纤维原料，在制备过程中曾经过石灰（$CaCO_3$）和草木灰（KCO_3）的处理，因此纤维较白。也可能用的是白色破布，其纤维原料，也同样经过了石灰和草木灰的处理，因此，试样中的钙、钾成分较高（见图6－22）。

根据以上各项分析，《本续》正文用纸，为古代一种质量较好的书写印刷用



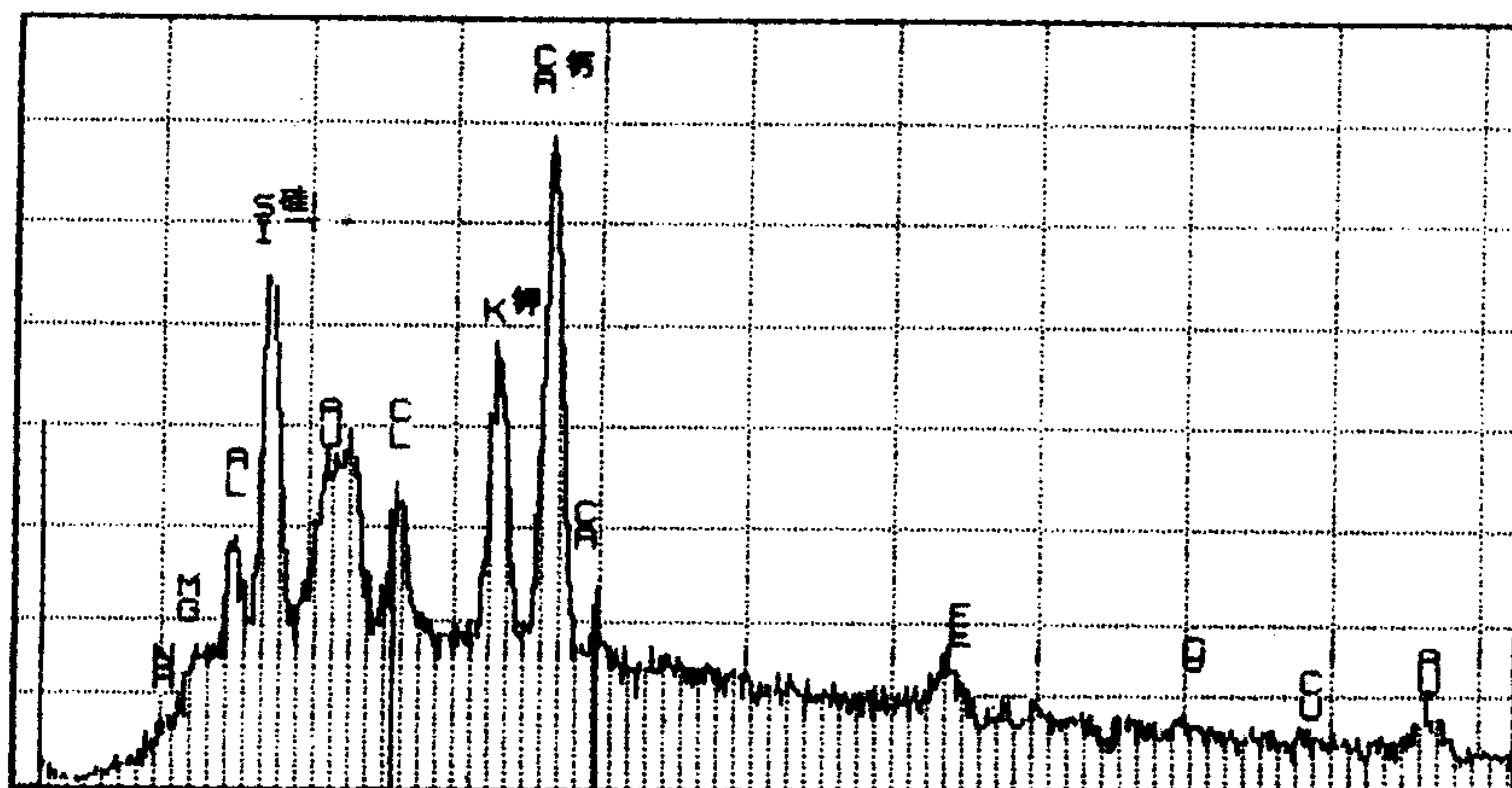


图6-22　《本续》正文纸能谱分析无机元素谱图

纸。其纤维原料为苎麻及大麻（破布），是经过石灰和草木灰处理，中等程度打浆，纸药配浆，竹帘抄纸，人工干燥等工艺过程生产出来的。

2. 《本续》封皮。选封皮纸样甲、乙两片，编号2、3，试样面积分别为约2 cm×2 cm及1 cm×2 cm。

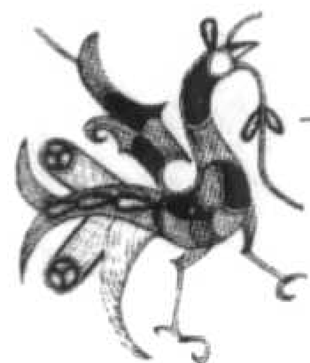
从外观上看，两纸结构形态相似，纸呈棕黄色，较正文纸略厚，匀度较差，有少许纤维束，但纤维总体仍分散较好；纸面平滑，两面平滑度差不大；迎光照视有帘纹，纹路匀直，帘纹数每厘米约7条；经测定，3甲白度为19.2%，厚度为0.17mm，纸重47.9g/m^2。

在显微镜下观察，试样中存在两种形态的纤维。与染色剂作用，一种显暗酒红色，壁上有明显的横节纹，打浆后纤维纵裂现象明显，经鉴定主要是大麻纤维；另一种与染色剂作用，呈现较鲜明的酒红色，纤维壁较薄，壁上无横节纹及纵向条痕，胞腔较明显，纤维偶呈扭曲状态，据此鉴定为棉纤维。试样中棉纤维与麻纤维的比例约为1:1。纤维的帚程度较1号纸样略低，打浆度约30°SR。

在显微镜下还观察到一个现象，即纸浆中有数量不少的糊状物，该物质与碘试剂作用显蓝色（见图6-23），表明此为淀粉，加到纸浆中起施胶和补强作用。封皮甲、乙两片纸样，在显微镜下的特征基本相同。

在电子显微镜下也观察到纸片纤维间存在有大量糊状物（淀粉糊），再由于打浆度较低，纤维壁较为完整并多呈柱状（见图6-24），这与光学显微镜下观察到的现象完全一致。

根据以上观察结果，可以断定：此封皮纸，是用白净的棉、麻破布为原料，经过剪切备料，舂捣打浆，低浓分散解离，加入淀粉及其他纸药，用竹帘抄制成湿纸页，经复帘压榨脱水后，再用人工干燥而成。因此，纸面两面平滑度差较小，纤维束少，具有一定抗水性。干燥后的纸页，再经过入潢处理（黄柏汁染色），使纸变为黄色，并兼有防蛀虫的作用。



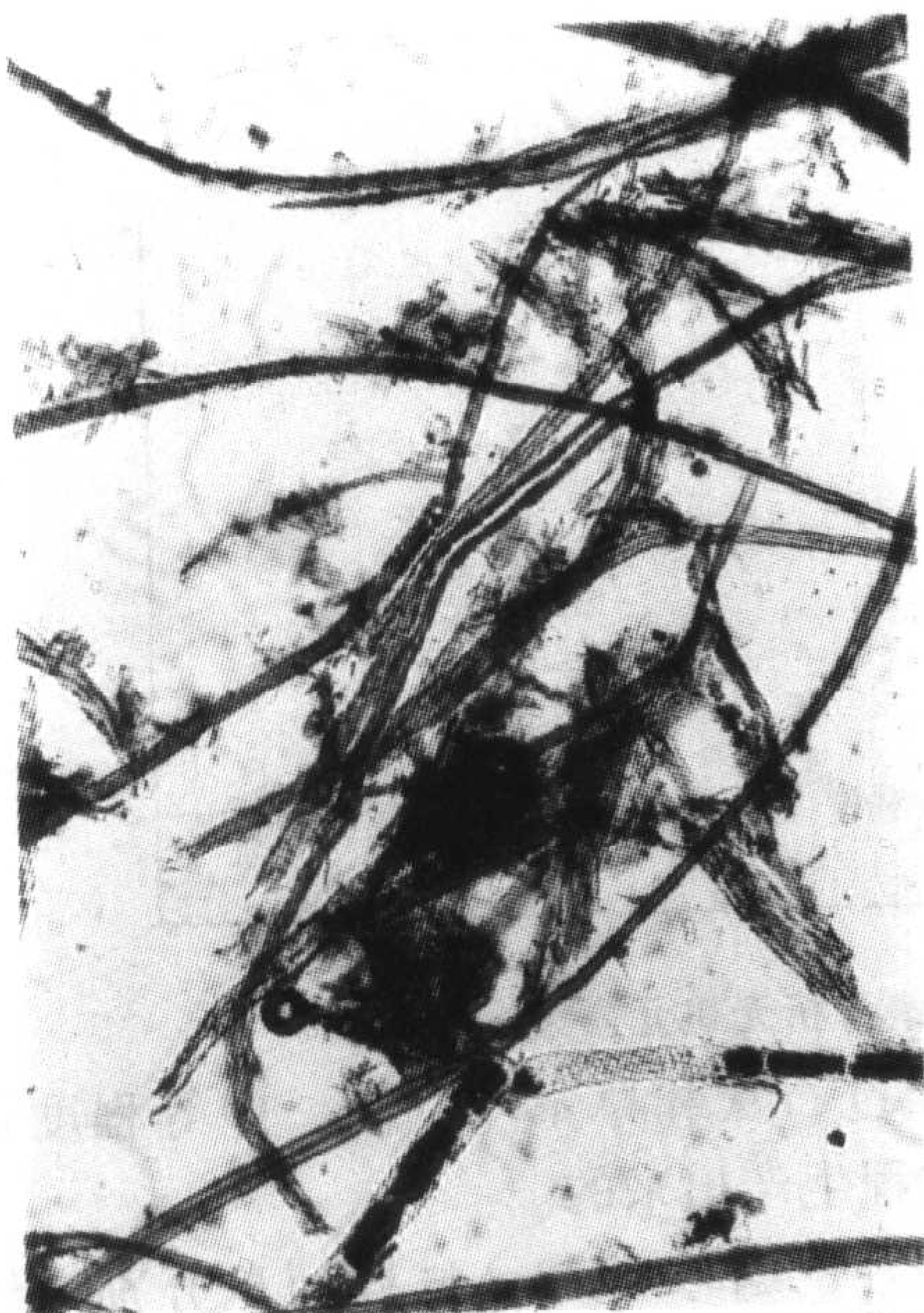


图 6 - 23　《本续》封皮纸中棉、麻纤维形态 LM × 100

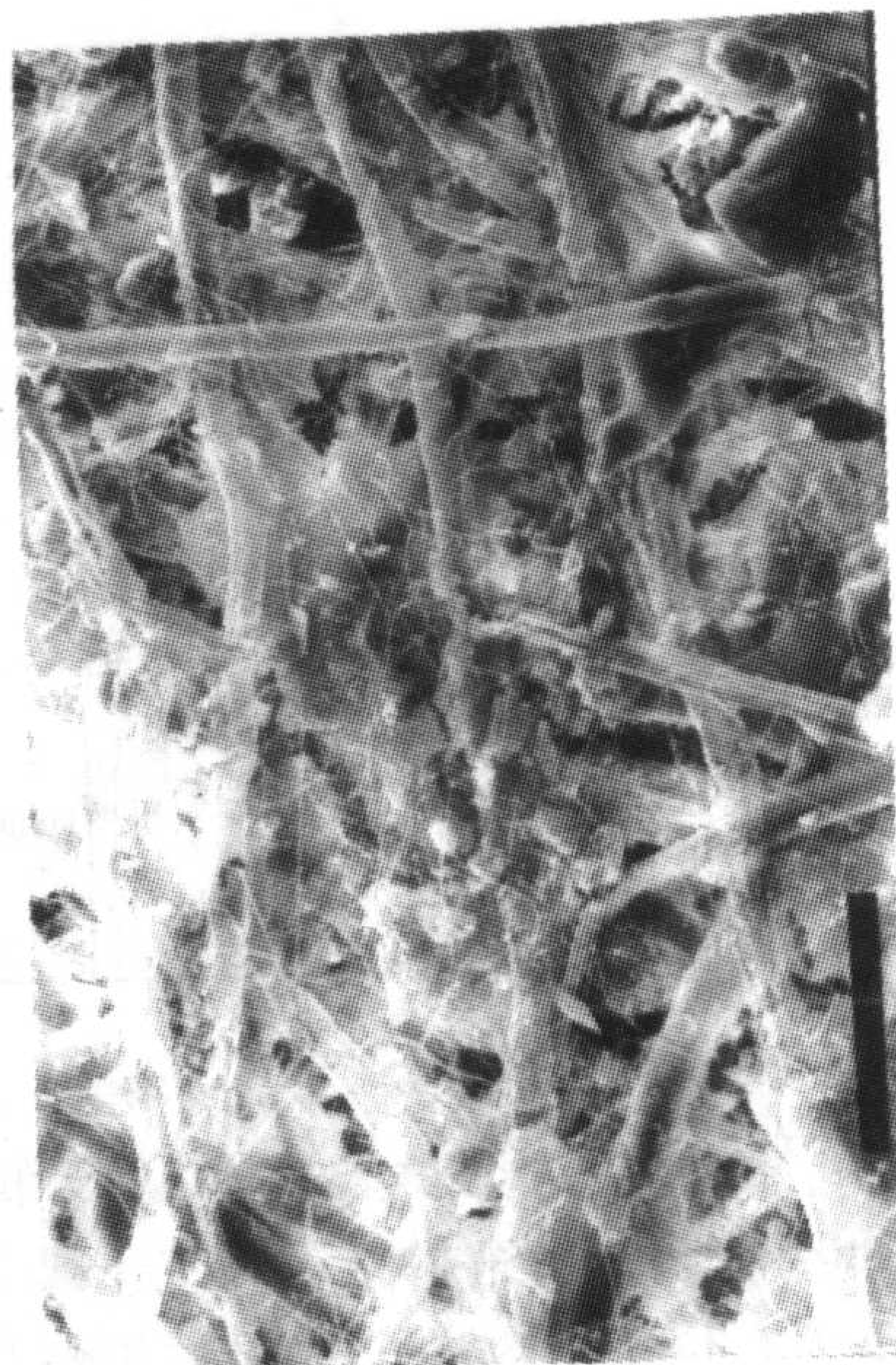


图 6 - 24　《本续》封皮纤维扫描电镜图 SEM × 250

3.《本续》衬纸。衬纸在封皮之内，为佛经扉页，纸样编号为 4。试样面积约为 3 cm × 3 cm。

从外观看，衬纸与正文纸近似，色调也为生白色，但纸质没有正文纸好，匀度略差，尘埃略多，有少许纤维束，纸上的帘纹数较《本续》正文纸略稀，每厘米约 6 条。经测定，纸的白度为 30.5%，厚度 0.17mm，纸重 35.3g/m^2。



图 6 - 25　《本续》衬纸构皮纤维形态 LM × 100



图 6 - 26　《本续》衬纸纤维扫描电镜图 SEM × 250

在显微镜和电子显微镜下观察，纤维较为细短。一些未经切断的纤维，则保



留着纤维原有的状态，纤维端部完整，未遭切断的纤维平均长度约 5 至 7mm。打浆后纤维平均长度为 3.92mm，宽度为 23.0μm，纤维帚化不多，有的呈柱状，有的呈带状，壁上有显明的胶衣及横节纹，纸浆中还含有若干透明晶粒，这都是构皮（或楮皮）纸浆所特有的现象（见图 6－25、图 6－26）。

在电镜及能谱的分析谱图上，衬纸的元素种类，与正文纸基本相同，但封皮纸具有更高的钙、硅含量，这是构皮纸浆中所含透明晶粒，即草酸钙或硅酸钙晶粒的反映（见图 6－27）。

根据以上特征，鉴定此衬纸使用的纤维原料为构皮，浆料同样经过石灰和草木灰沤煮。

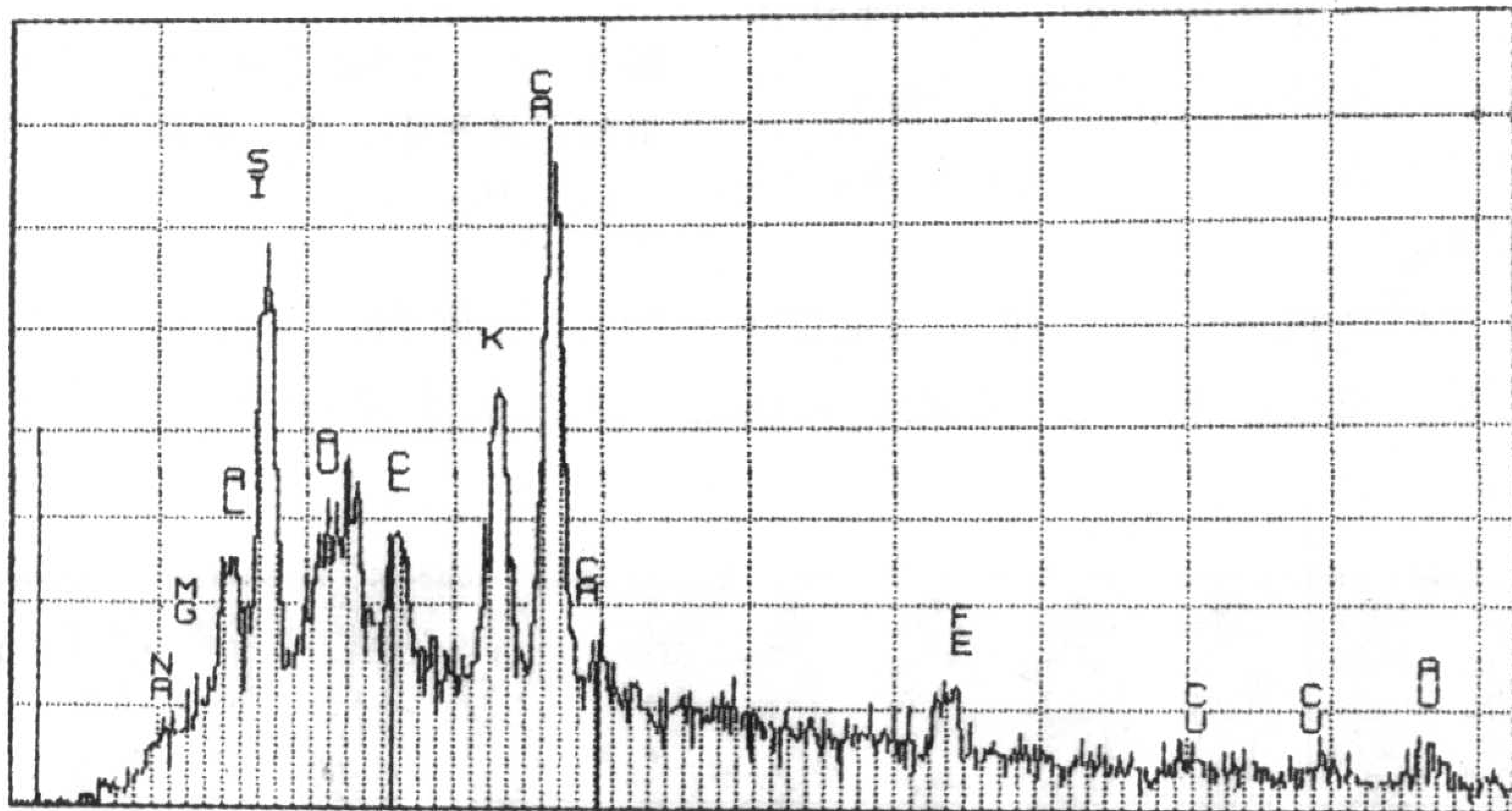


图 6－27　《本续》衬纸能谱分析无机元素谱图

4.《西夏文长卷》（见图 6－28）。原件由 9 张纸连接而成，总长 5.74 m，高 0.16 m，墨书 7 300 多字，是目前所知最长的西夏文长卷。纸样编号为 5，试样面积约 5 mm × 5 mm。该纸破损、质腐严重，只能在条件许可的范围内，做一些分析测定。

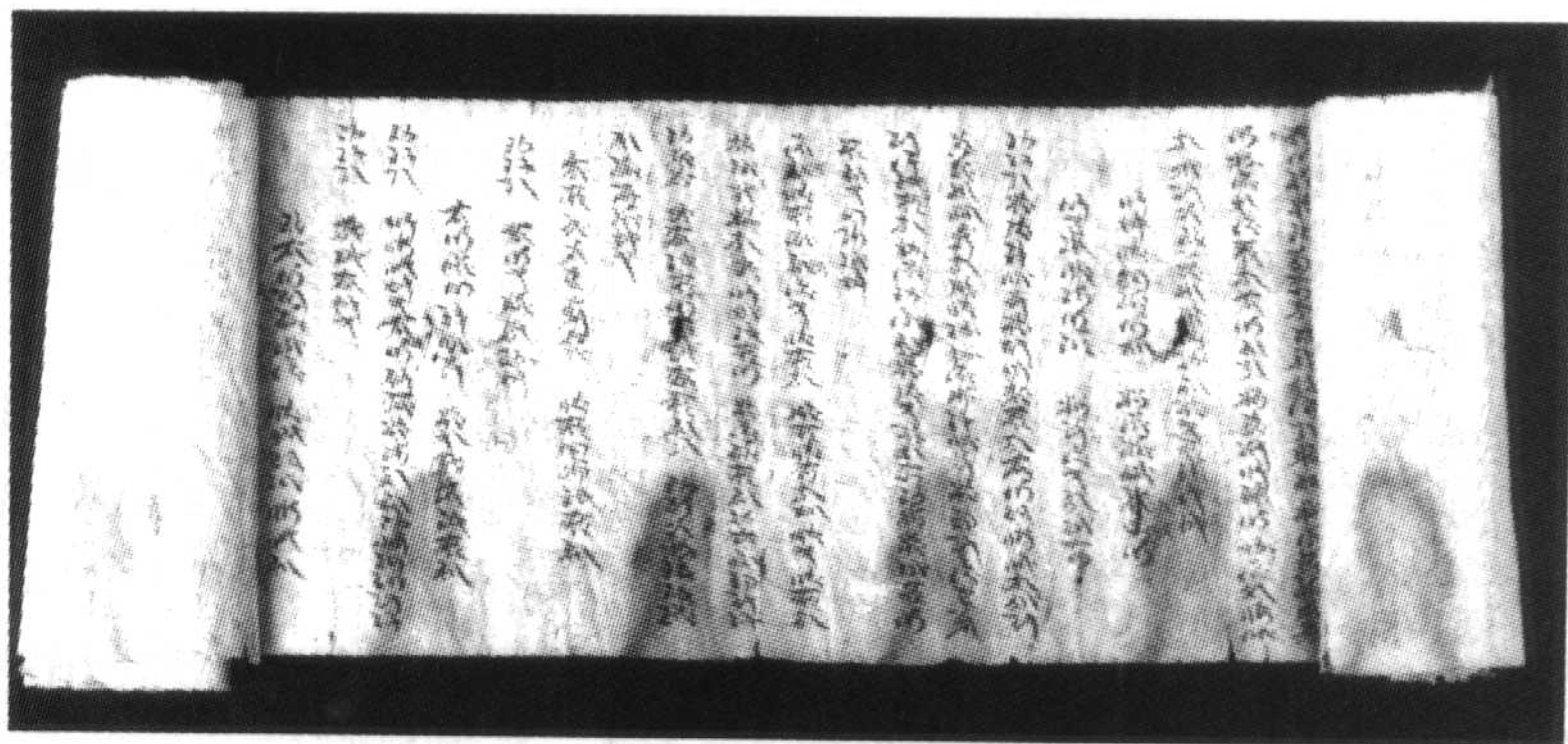


图 6－28　《西夏文长卷》

从外观上看，纸质细薄，匀度好，没有纤维束，白度约 30%，纸重约 20g/m²，两面平滑差不大，细竹帘抄造。



在显微镜下，纤维与碘氯化锌染色剂作用显酒红色，纤维有明显横节纹及明显的细胞腔，胞腔有的较宽，有的只成一线状，纤维壁上无胶衣，纤维宽度平均 18μm 左右，仅约为《本续》正文纤维宽度的 2/3。在纸浆中还有个别丝质纤维出现。

根据以上特征，可以判断其原料主体为大麻和亚麻的破布浆，备料时切断较剧烈，再加上纸质腐蚀较严重，故纤维断片多，残纸的纤维平均长度仅约 1.5mm。打浆帚化程度不高，纸中还发现有大量的胶料（见图 6-29）。

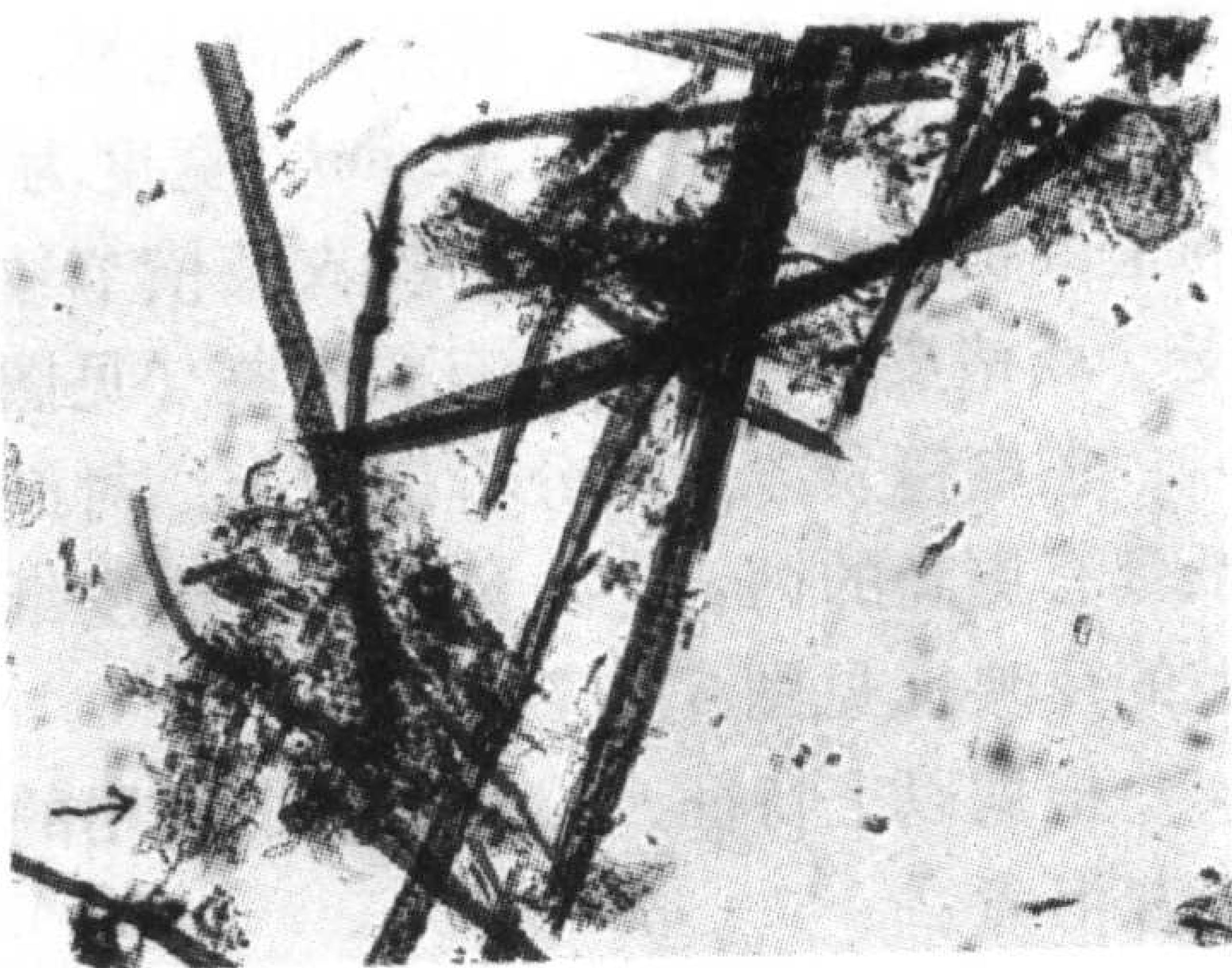


图 6-29　《西夏文长卷》纸中大麻与亚麻纤维形态，箭头所指为纸中胶料
LM×100

5.《初轮功德十二偈》残本（见图 6-30）。原件为汉文佛经之一，雕版印刷，经折装，残破严重，无一全面，页面足 1/3 以上者计 16 页。纸样编号为 9，面积 2 cm×4 cm。


如是正覺出
啞者一切字中
諸境之內出無生
是諸說中殊勝因
大供養者是大欲
大供養者即大
大供養者是大癡
大供養者即大忿
大供養者大貪
大欲即是於大
大境遍與廣大

图 6-30　《初轮功德十二偈》残页

从外观看，纸质白净、细平、均匀，两面平滑度无明显差别，没有纤维束，帘纹每厘米约 7 条，每 2cm 有一纵纹。经测定，其白度为 25.1%，厚度为 0.12mm，纸重 37.4g/m^2。

在显微镜和电子显微镜下观察，其纤维具有构皮纤维的各项特征：浆料中未遭切断的纤维长度一般为 5 至 8mm，打浆成纸后，平均长度为 3.85mm，宽度平均为 20.5μm；纤维外壁有胶衣，有横节纹；纤维有的呈柱状，有的呈带状，有菱形的草酸钙晶粒，部分纤维有纵向条痕。另外，纸浆中还含有大量的矿物填料，填料量约为纸页重量的 20%～30%（见图 6-31）。从填料颗粒形态及成分谱图来看，谱图上的钙峰突出的高，估计所用的填料主要是碳酸钙（见图 6-32、图 6-33）；从图片形态上看，纤维表面附有一些糊状物，形似胶料，但成分不明。



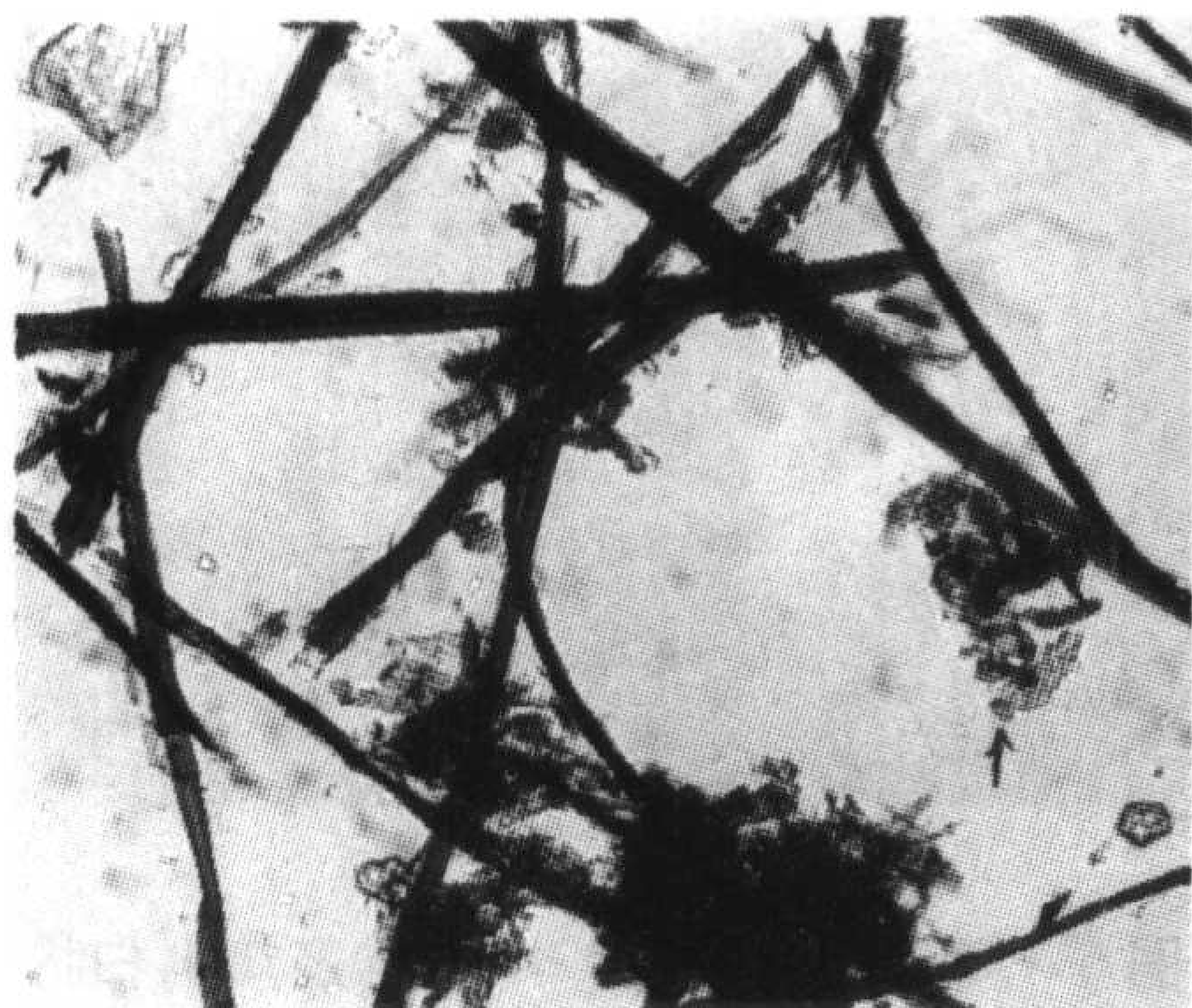


图 6－31　《初轮功德十二偈》纸中构皮纤维及填料　LM×100

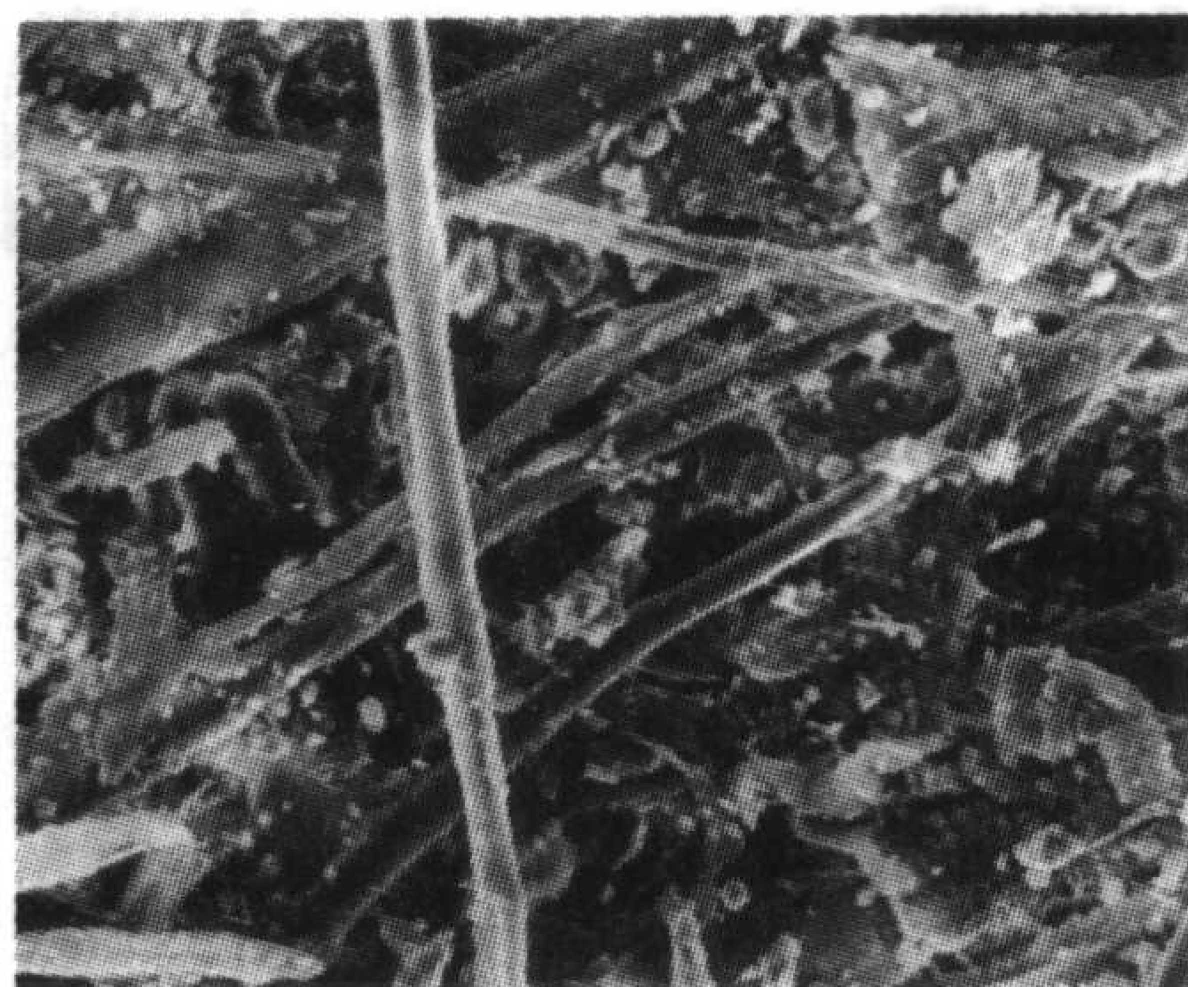


图 6－32　《初轮功德十二偈》纸纤维及填料扫描镜图　SEM×250

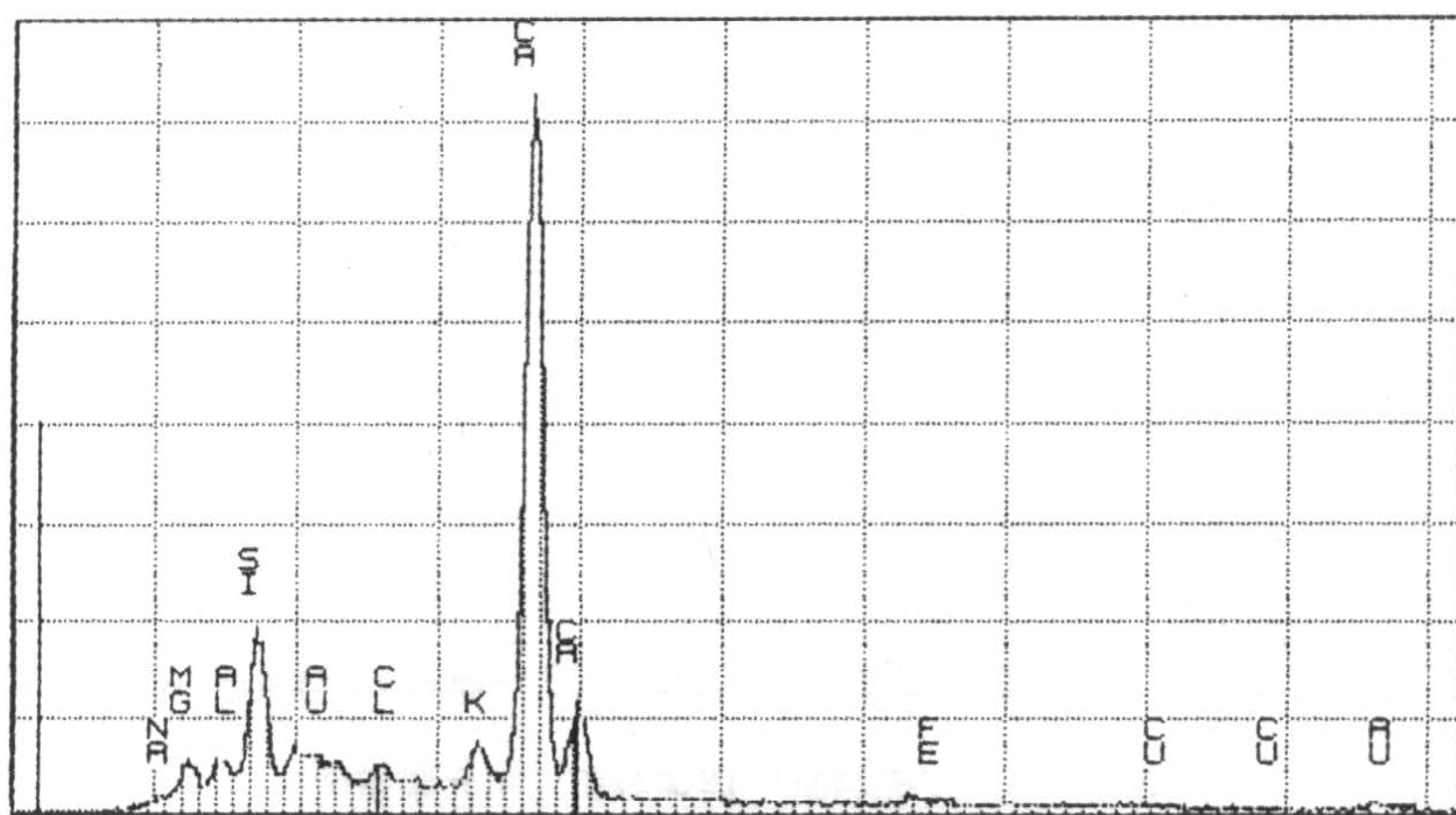


图 6－33　《初轮功德十二偈》纸能谱分析无机元素谱图

6. 无名残纸。残纸为出土文献南脱落的残片，名称不详，纸样编号为 19，面积约 3 cm×3 cm。

从外观上看，纸质细平，两面平滑度差不大，深黄色，迎光可见少许纤维束；竹帘抄造，帘纹均匀，每厘米约 7 条。除横向条纹外，还有纵向条痕。纸页残破程度不太严重，这是经过入潢处理的反映。经测定，纸样白度为 14.7%，厚度为 0.14mm，纸重 33.4g/m^2。

在显微镜和电子显微镜下观察，纤维帚化率低，外壁有胶衣，壁上有横节纹及少许纵痕，有草酸钙晶粒，纤维与氯化锌试剂作用显暗酒红色，纸页的纤维长度平均 3.65mm，宽度平均 17.7μm。

在电子显微镜下，还观察到纸中有一定量的胶料和填料（见图 6－34、图 6－35）。胶料与碘氯化锌作用多显黄色，表明含动物胶；填料粒度较小，在能谱分析的谱图上，有明显的硅、镁成分，估计是硅、镁酸盐，即滑石粉一类的矿物粉，约占纸重量的 15%（见图 6－36）。谱图上也有较明显的钙、钾成分，说明浆料也同样经过石灰和草木灰的处理。

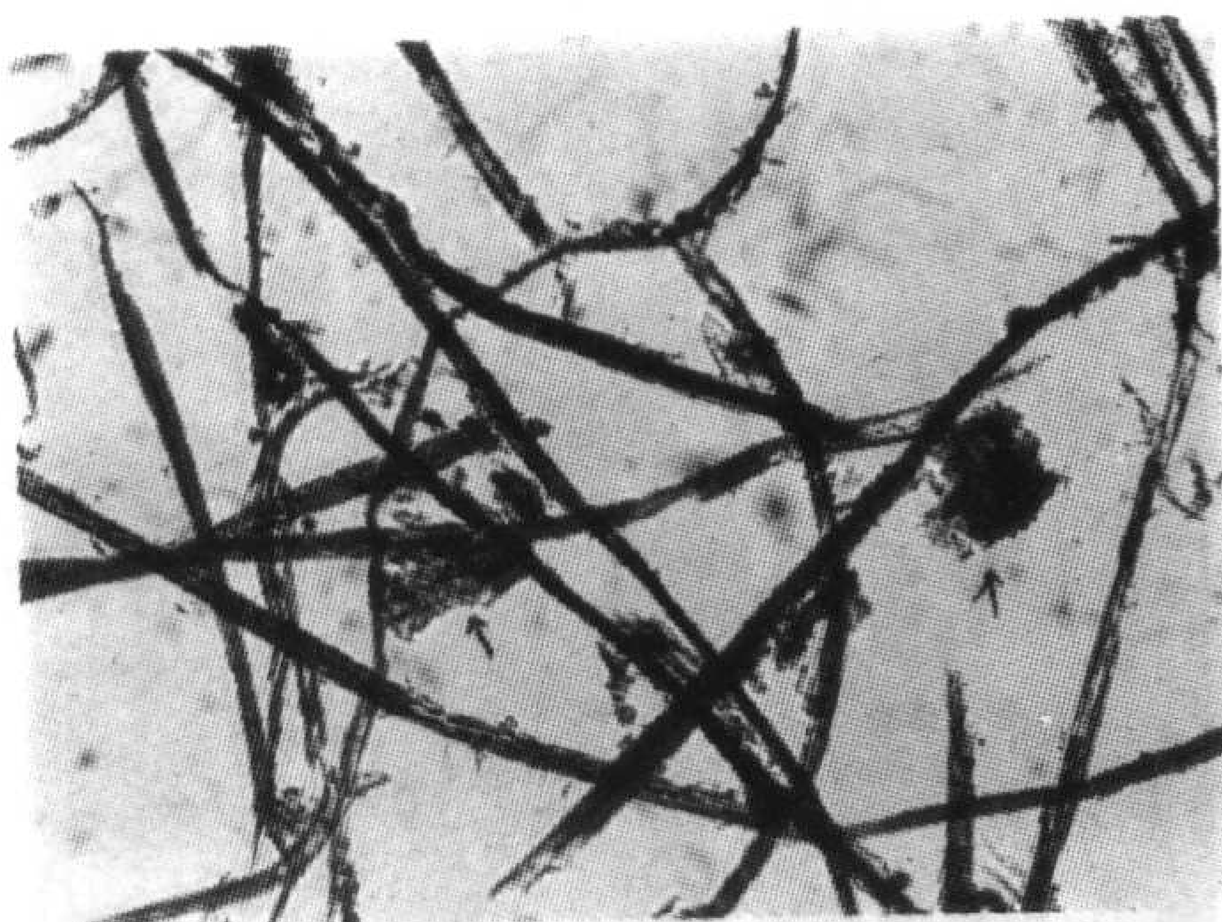


图 6－34　“无名纸”中构皮及胶料形态 LM×100

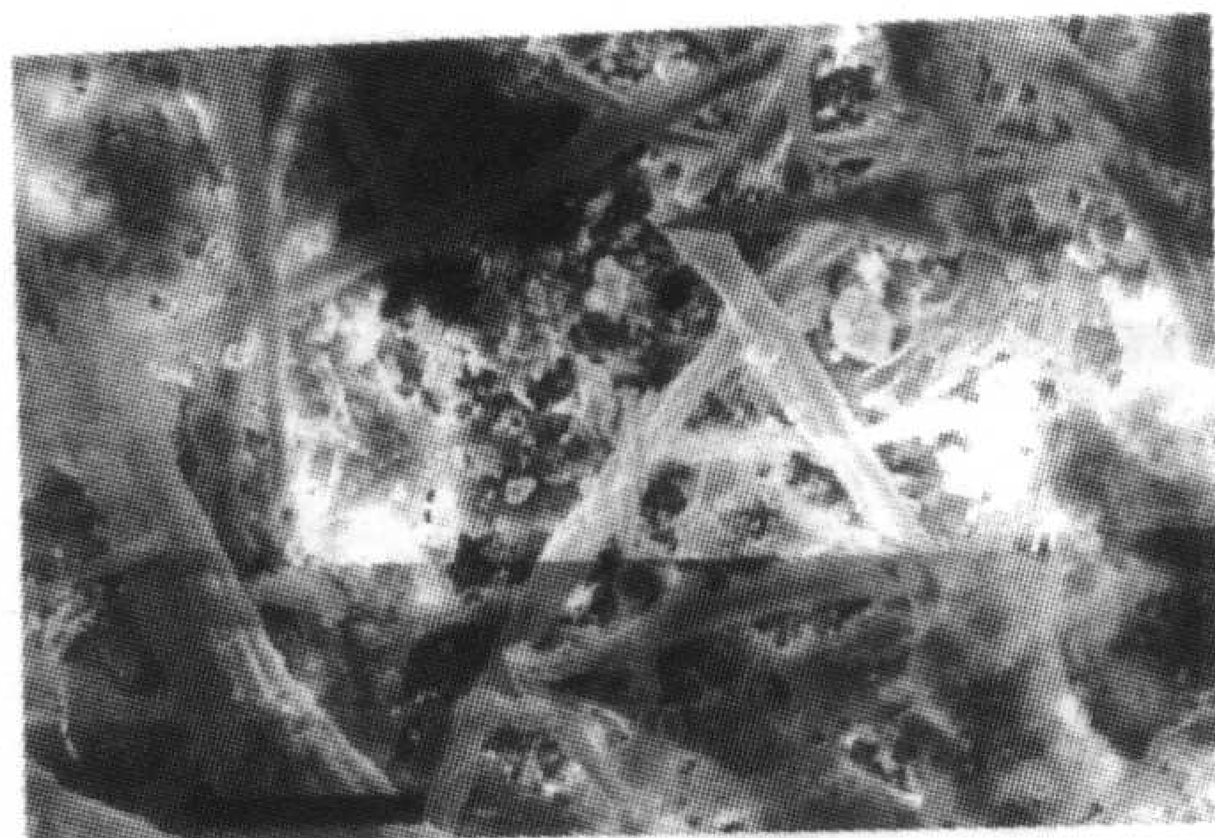


图 6－35　“无名纸”中纤维及填料扫描电镜图 SEM×250

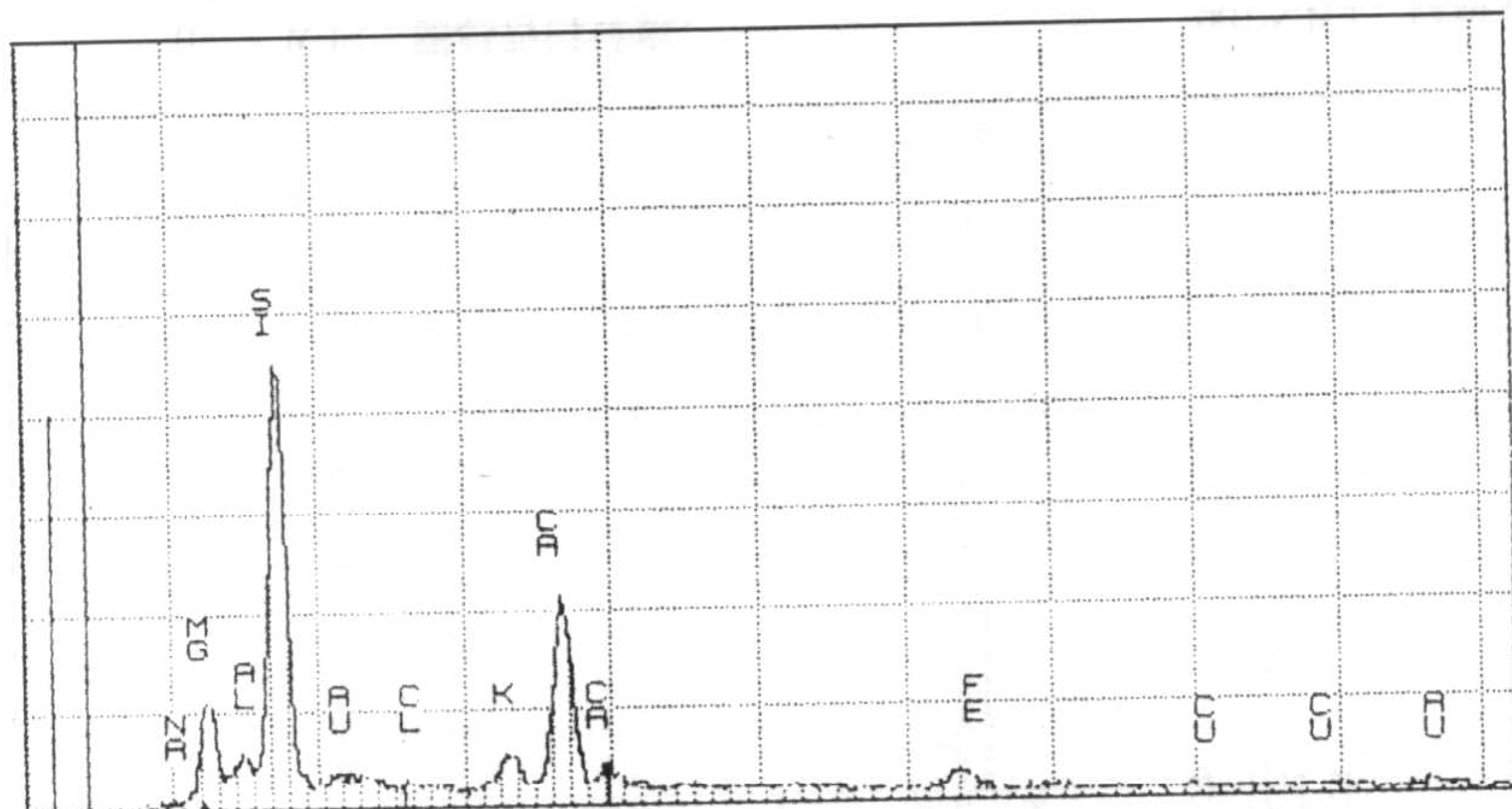


图 6－36　“无名纸”能谱分析无机元素谱图

表 6－1　宁夏贺兰山方塔纸样分析总表

试样编号	试样名称	纸重 g/m²	颜色	白度 %	厚度 mm	打浆度 °SR	帘纹 道/cm	纤维原料	纤维平均长度 mm	纤维平均宽度 μm	胶料	填料	其他
1	《本续》正文	30.0	生白色	36.8	0.13	40	7	苎麻大麻	3.17	25.2	—	—	纸药抄纸
2	《本续》封皮甲	47.2	棕黄色	19.2	0.17	30	7	棉麻	3.10	21.5	淀粉	—	纸药抄纸并黄柏处理
3	《本续》封皮乙	45.0	棕黄色	19.0	0.15	30	7	棉麻	3.50	22.0	淀粉	—	纸药抄纸并黄柏处理
4	《本续》衬纸	35.3	生白色	30.5	0.17	30	6	构皮	3.29	23.0	—	—	纸药抄纸
5	西夏文长卷	20.0	生白色	30.0	0.10	30	—	大麻亚麻	1.50	18.0	动物胶	—	纸药抄纸
9	《初轮功德十二偈》	37.4	生白色	25.1	0.12	40	7	构皮	3.85	20.5	—	矿物	纸药抄纸
19	无名残纸	33.4	棕黄色	14.7	0.14	40	7	构皮	3.65	17.7	动物胶	矿物	纸药抄纸并黄柏处理



以上各纸样分析结果汇总列于表6－1，分析表中所列结果，这批纸样大体有以下几个特点：

①造纸原料都经过适当的备料处理。在造纸原料中，无论是麻还是树皮，其表层都附有一层非纤维成分的粗皮，原有纤维长度一般在10至20mm之间，若不做切断和净化处理，则会影响造纸质量，并有黑色尘埃残留在纸上。表6－1所列结果表明，这批纸样尘埃度都很小，纤维平均长度仅有3mm左右，表明是做了上述处理的。

②造纸原料主要是破布和树皮。表中所列7个试样，有4个为破布，3个为树皮；破布中的纤维以苎麻大麻为主，也混有亚麻，特别是在2号甲及3号乙的纸样中，还发现混有棉浆，这是我们在古纸分析中发现的最早使用的棉质破布造纸的样品。

③造纸使用了沤煮制浆技术。在所有纸样的分析中，都发现了石灰和草木灰成分，表明造纸时使用了沤煮制浆技术，从而达到使浆料白净，纤维分散效果好。

④造纸纤维都经过适度的打浆（舂捣）。经测定，打浆度都在30°SR至40°SR之间。

⑤造纸中使用了良好的匀浆技术。麻和树皮等长纤维纸浆，舂捣后如不经过低浓条件下充分的匀浆处理（打槽），则成纸匀度不好，纤维束多。这批西夏纸都比较细匀，说明当时已掌握了良好的匀浆技术。

⑥造纸中使用了多种造纸助剂。经分析，其中的造纸助剂有：

黄柏汁。加到纸浆中，使纸页染为黄色，并起防蛀虫的作用。在《本续》封皮和无名残纸中，都加有这种成分。

淀粉。加到纸浆中能提高纸的强度和抗水性，在造纸工艺上称为施胶。在分析中还发现另一种施胶剂，可能是动物胶。

碳酸钙及滑石粉。在造纸中作填料用，以节约纤维原料，并增加纸的不透明度及表面平滑度。

纤维分散剂。这批纸样，一般都匀度好，纤维分散好，特别是《本续》正文用纸。没有良好的分散剂（古代称为纸药），不可能抄出如此细平匀滑的纸。古代常用的纸药是黄蜀葵、杨桃藤等，这批纸所用纸药尚未查明。

⑦造纸中广泛采用了竹帘抄纸。在所分析的纸样中，全部都由竹帘抄造。纸上帘纹清晰，纹路均匀、细直，帘纹多为每厘米7条，也有6条或8条。这在当时是属于先进的抄纸技术。

⑧造纸中已使用了火墙一类的人工干燥技术。在所分析的纸样中，多数都细腻平滑，两面差别不大。这只有使用了竹帘的复帘抄纸技术和良好的定形干燥技术才能办到。由于天然纤维是一种干湿收缩性强的物质，如果不使用火墙干燥等技术，是难以达到上述质量细平的水平。

通过上述纸样分析，可以认为西夏的造纸技术，与当时中原地区的造纸技术大体一致，远远超过许多少数民族地区，达到了当时较为先进的水平。

（三）讨论与结论

西夏是以党项族为主体建立的封建王朝，它雄踞西北，建都兴庆府（今宁夏



银川市），从1038年立国，到1227年被成吉思汗灭亡，传10代，历时190年。西夏与两宋辽金抗衡，拥兵数十万，称雄一方。在经济上，兴修水利，发展农业、畜牧业、手工业及城镇商业，促进了西北地区社会经济的进步。在文化上，尊儒兴佛，发展教育，创制了自己的文字，大量印刷儒佛经典，为发展华夏文化作出了应有的贡献。西夏扼控河西走廊，对东西方贸易的发展，也产生重大的影响。

谈到西夏纸，首先需要解决的一个问题是，包括方塔西夏文献在内的可以确认为西夏印本和写本的用纸，是西夏自产，还是来自宋朝？回答是肯定的，是西夏自产，其理由是：

第一，创立自己的造纸事业，是西夏社会发展的需要。西夏建国后，尊儒兴佛，发展教育，印刷儒佛经典，需要大量纸张。在11世纪至13世纪的200多年中，尽管宋夏政治经济关系密切，但又时好时坏，还多次发生大的战争，如果西夏用纸完全仰仗于宋朝，则必然时受掣肘，影响西夏社会经济的发展。再者，宋夏时期，我国纸的生产，已有近千年的历史，上面谈到，西夏已经有了相当好的印刷能力，并使用了当时最先进的活字印刷技术，与此相适应，似乎也应具有生产纸的能力。

第二，在已发现的西夏文献中，曾记述了有关西夏造纸的原料。20世纪以来，学者们对所发现的数千卷西夏文、汉文文献的研究，取得了许多重要的成果，并且发现了有关西夏造纸的原料。在西夏法典《天盛律令》所载西夏政府机构中，有“刻字司”、“纸工院”，分别主管西夏的印刷造纸事务，并明确规定了造纸耗减率为“纸大小一律百卷中可耗减十卷”。[362]在西夏文辞《文海》中，对“纸”的解释是：“此者白净麻布树皮等造纸也”，[363]说明西夏造纸使用的原料，与上述分析结果完全一致。在西夏汉文《杂字》“诸匠部”中有“纸匠”这一名称，而“器用物部”对纸的品种进行了更为详尽的描述：“表纸、大纸、小纸、三抄、连抄、小抄、纸马、折四、折五、金纸、银纸、蜡纸、京纸”等，[364]这些名称，或为纸之规格，或述纸之性质，或表纸之产地。这些珍贵的资料，不仅说明了西夏可以自己造纸，而且反映了西夏造纸的情况，及西夏纸的丰富多彩。

第三，出土西夏经文用纸多属西夏后期所产。据研究，屡次发掘的西夏文献，凡有明确纪年的属于西夏前期的极少，绝大部分是西夏后期的，而且以西夏仁孝时期的最多；拜寺沟方塔的西夏文献，其中有明确纪年的一件，也是仁孝时期的。[360]既然这些文献产生于西夏后期，其用纸一般也应属西夏后期所产。如果说，西夏前期还有可能从北宋进口包括纸在内的物资的话，宋室南迁后，西夏已不可能再从宋朝进口什么东西。

第四，纸样中棉花纤维的发现，为西夏造纸找到了新的依据。据研究，我国棉花的种植，在宋辽金时期的宋朝境内，“仅仅分布于新疆、云南、两广、福建等部分地区”，[365]而在黄河和长江流域尚无种植。新疆是我国最早种植棉花的地区之一，据《宋会要辑稿》“蕃夷”项载，宋天圣年间（1023—1031）河西走廊的甘州（今甘肃张掖市）回鹘，曾向宋王室进贡“白叠”。“白叠”、“叠布”是棉花和棉布的古称，说明在西夏未建国前，甘肃的河西地区可能已经有了棉花的种植。西夏文蒙童双语读本《番汉合时掌中珠》，有“白叠”一词；[366]《续资治通鉴》



卷九十四有“西夏棉褐”的记载；[367]内蒙古额济纳旗老高苏木还出土了西夏白色棉布。[368]这些资料，进一步说明西夏已经开始种植棉花。《本续》纸样中棉花纤维的发现，不仅为西夏已经种植棉花和生产棉布提供了实物依据，而且说明包括方塔文献在内的西夏后期文献的用纸只能是西夏生产的。

1966 年，苏联制浆造纸工业科学研究所，对俄罗斯科学院东方学研究所圣彼得堡分所所藏西夏文献 10 个纸样进行了分析。分析表明西夏纸样“虽然外表不同，所含成分却非常一致：A. 亚麻和棉布的纸浆；B. 含大麻纤维杂质的亚麻碎布纸浆；C. 棉花破布纸浆”。纸上的帘纹通常都是“每厘米 7 道”，“每厘米 6 道、8 道的少见，9 至 19 道的更少。回鹘纸的帘纹很特殊，每厘米只有 3 至 4 道帘纹，很宽。依据色彩、表面光洁度和帘纹，可将西夏纸分作白纸、黄纸、染成黄色的普通纸、红砖色红纸、薄灰纸、浅褐色纸、带浆液的厚纸”等。[369]

拜寺口纸样的分析，比之上述的分析鉴定，采用了更为先进的手段，作了更为深入的工作，取得了更多的数据，获得了前所未有的成果。诸如上列报告所述，西夏纸造纸原料为树皮和麻类纤维，造纸方法采用原料沤煮、舂捣打浆、匀浆处理、纸药配浆、竹帘抄纸、火墙烘干等。这些都是当时中原地区造纸所采用的先进技术，说明西夏造纸技术是比较先进的，西夏的造纸业是比较发达的。

三、山西应县木塔辽代纸样分析

1981 年 5 月造纸研究所受中国历史博物馆委托，对山西应县佛宫寺木塔中发现的辽代纸样进行分析研究，要求通过分析了解辽代纸的纤维成分、胶填料、纤维处理情况、抄纸加工工艺及纸张质量水平等。

（一）基本情况

1974 年，在山西应县佛宫寺木塔第四层内发现一批辽代的书籍、杂抄、绘画与雕印佛像等 90 多件，除 3 件为绢本外，其余均为纸本。经考证，入藏年代为辽代末年。因文书中有“避辽兴宗讳者”之句，估计应为当地所印，纸也可能为当地所造。[15]中国历史博物馆送检的纸样为其中的 12 件。

（二）分析研究

分析结果见表 6－2 所示。

表 6－2　山西应县木塔辽代纸样分析结果总表

试样		纸重	白度	厚度	纤维	纤维	纤维	打浆度	纸面状态		帘纹	
编号	用途	g/m²	%	mm	成分	长度 mm	宽度 mm	°SR	工艺	外观	帘型	道/cm
1		37	26	0.11	树皮	3.67	16.8	20/30	淀粉浆	有挺度	竹帘纹略显	5
					草	1.66	8.3					
2		63	38	0.09	麻	4.21	17.9	20/30	淀粉浆	有挺度	竹帘纹略显	5
					草	1.62	8.7					
3	临摹	24	18（黄色）	0.08	树皮	6.27	16.4	20/30	黄柏浆、蜡涂	黄色半透明	竹帘纹明显	7
					草	1.70	9.4					
4		65	22	0.17	树皮	4.62	17.1	20/30	淀粉内施胶	双层复合厚纸	竹帘纹略显	4～5
					草	2.07	8.3					

5		85	12（污染）	0.23	树皮	5.95	13.9	20/30	双层复合	纤维束多厚纸	竹帘纹略显	3～4
6		83	8（棕色）	0.22	麻	3.18	17.9	20/30	双层复合	纤维束多厚纸	纹不明显	—
7	绘画	23	34	0.06	麻	3.09	17.9	20/30	双面粉浆涂布	结构松薄纸	纹不明显	—
8	刻经	78	25	0.18	树皮	3.76	17.5	20/30	双面粉浆涂布	双面细平	纹不明显	—
9	杂抄	35	25	0.16	树皮	4.30	19.5	20/30	内施胶	—	纹不明显	—
10	写经	40	20	0.17	树皮	3.04	20.9	20/30	双层复合	双层复合	纹不明显	—
11	包首（包皮）纸	44	37	0.10	树皮	4.23	18.2	20/30	双面粉浆涂布	双面细平	纹不明显	—
12	刻经纸	40	30	0.07	树皮	3.66	19.9	20～30	内施胶	薄	纹不明显	—

从分析结果来看，辽代也有了自己的造纸工业及印刷业，并已具有一定的技术水平，纤维原料多用麻（破布）、树皮等。另有一种细短的草类纤维，未能鉴定出其品名，它以配浆的形式同时存在于1、2、3、4号试样中（见图6－37）；在打浆方面，浆料都经过了舂捣或捶打，但是程度较轻，打浆水平不够高。表现在纸打浆度低，纤维长度较长，各种试样的打浆度仅20°SR～30°SR，3号、5号样的平均纤维长度长达5～6mm，纸中纤维束较多，纤维帚化率低，尤以5号、6号试样较严重。

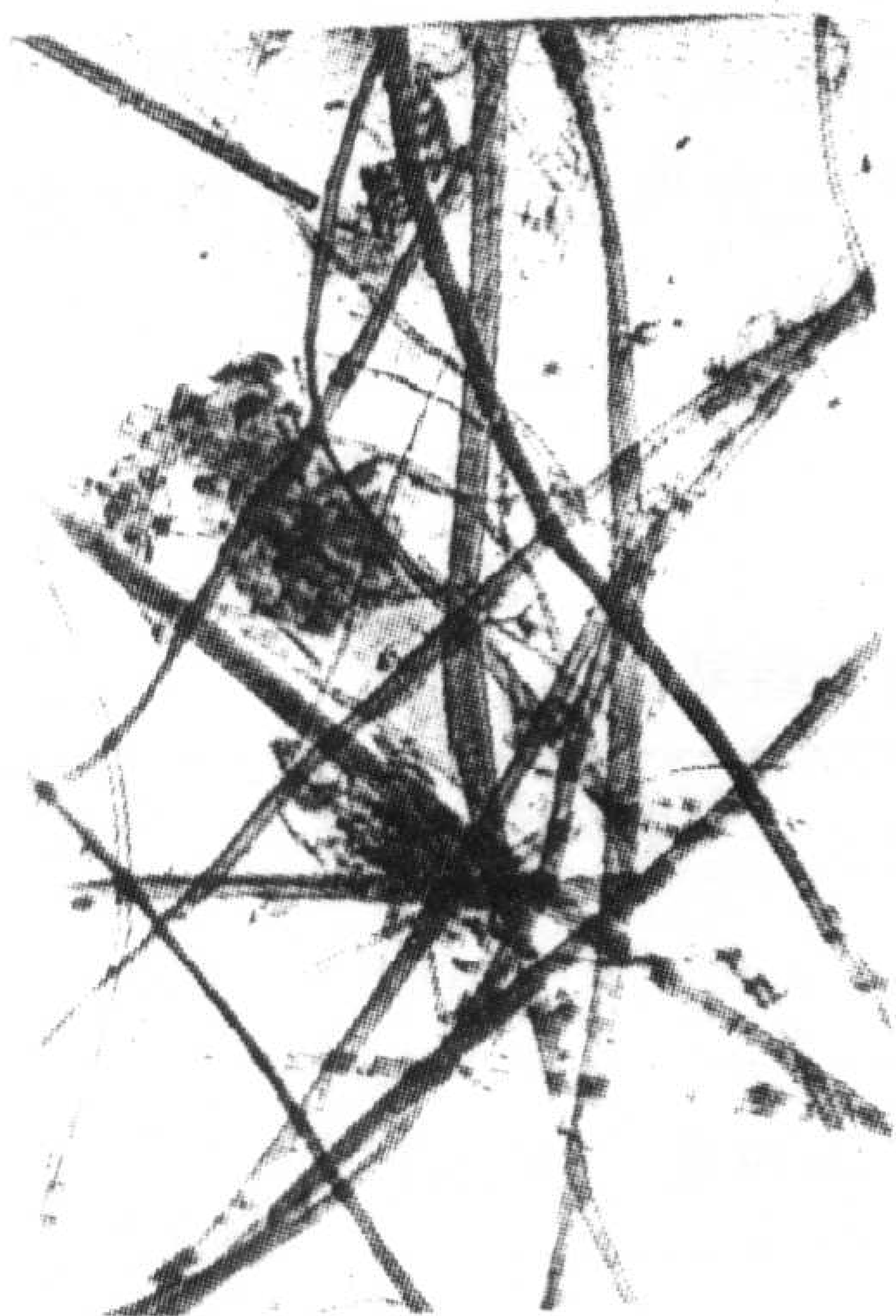


图6－37 应县辽代2号样纤维形态

粗者为麻纤维，细者为草纤维



图6－38 应县辽代半透明“硬黄纸”下衬“研究”二字明显可见

从纸的外观形态看，辽代的纸浆净化技术并不高，成纸的白度低，最高也就



30多度，纸面尘埃屡见。

在抄纸方面，已广泛使用了竹帘抄纸，但竹帘的水平不高，一般每厘米只有4~5道，个别的能到7道。所制造的纸有的较粗厚。

在纸的再加工及辅助材料的应用方面，辽代纸样反映了如下特点。

1. 使用了纸药抄纸：如3号样，纤维平均长达6mm以上，纸的定量（纸重）仅24g/m^2，匀度良好，对于这样的长纤维薄纸没有纸药是抄不出来的。同时，在显微镜下观察，浆料中也有纸药成分存在。

2. 掌握了制造“硬黄纸”的工艺技术：“硬黄纸”是一种经过染黄、涂蜡、熨平等加工后，呈半透明状的加工纸。据南宋人赵希鹄《洞天清录集》载：“硬黄纸，唐人以蘖（黄柏）染之，取其辟蠹，其质如浆，光泽莹滑，用以书经。秘阁所藏二王书，皆唐人临仿，纸皆硬黄。”宋代张世南《游宦纪闻》卷五称：“硬黄，谓置纸热熨斗上以黄蜡涂匀，俨如枕角，毫厘必见。”[370]上表所列第3号试样，纸呈黄色，含有蜡的成分，纸质坚硬、细薄、呈半透明状。如在背面衬以一深色物，其形清晰可见，图6-38所示是典型的“硬黄纸”性质，说明辽代人民已能生产和使用这种纸。

3. 使用了“浆纸”工艺：所谓“浆纸”，就是把纸浸以某种黏质液，干后这种纸挺度增加，强度增加，纸面更为平滑，抗水能力增强。1号、2号试样的成分及性质都表现了这种纸的特点。

4. 使用了浆内施胶、加填以及纸面涂布的工艺：7号、8号、11号试样，纸面都有明显的涂料，涂料中有胶料及粒粉状颜料，涂过的纸白度增加，纸面状态得到改善，更利于书写、绘画。

以上所述表明：辽代造纸已有了一定的水平。但作为入塔收藏的经卷及书画用纸，一般都要选用当时当地较好的纸，如将这批辽代纸与宋代一般较好的纸相比，质量上辽代纸仍有一定差距。

第七节　本时期有关造纸技术的重要论著

一、苏易简《文房四谱·纸谱》[23]

苏易简（958—996），四川梓州（今三台）铜山人，北宋太平兴国五年（980年）举进士，任翰林学士、中书舍人等职。曾作续唐·李肇《翰林志》献宋太宗，受到太宗的嘉励。在翰林学士任内，有机会阅读收集秘阁文献，在986年29岁时作《文房四谱》（一作《文房四宝谱》），分别叙述笔墨纸砚之品类、典故、产地、原料制造方法与有关人物故事等。其中卷四《纸谱》被现代学者认为是全世界第一本论述造纸的专著，是明宋应星作《天工开物·杀青》之前记述纸谱最详的著作，保存了许多宝贵史料，该书曾藏于北宋秘阁。苏易简后来任给事中参知政事，至道二年（996年）死时才39岁，《宋史》有传。[371]

“纸谱”分四部分：一叙事、二制造、三杂说、四辞赋。其中叙事与杂说的条文最多，共90多条，摘录从东汉蔡伦造纸至唐代用纸的典故，包括各代不同颜色纸张的用途，各地不同原料制造之名纸等，如蜀之松花笺、薛涛笺，抚州茶衫子

纸，江东花叶纸，罗州香皮纸，江浙嫩竹纸，南越侧理纸，荆州白笺纸等。其中引《国史补》曰："纸之妙者，则越之剡藤、苔笺，蜀之麻面、屑骨、金花、长麻、鱼子、十色笺，云阳州六合笺，蒲州白薄、重抄，临川滑薄。"保存了可贵的古代地方造纸史料。

在"二制造"中虽然只有10余条，其中叙述安徽黟歙制造长达17 m一幅的匹纸，形象地描述了从备料、抄纸至焙干的特殊操作方法，留下了古代抄长幅纸的宝贵技术史料。同时对蜀人造十色笺、砑花笺、鱼子笺、流沙笺等染色加工方法也作了叙述。提到浙人以麦茎稻秆为纸。还引《丹阳记》载："江宁县东十五里有纸官署，齐高帝于此造纸之所也。尝送凝光纸赐王僧虔（自注：一云银光纸也）。"

在"四辞赋"中完整地辑录了前人11篇诗文辞赋均为较好的文学作品，是宋代之前选辑吟纸诗文最多的文集，其中以舒元舆《悲剡溪古藤文》与文嵩《好畤侯楮知白传》篇幅最长，对剡溪藤之过度滥伐，社会消费纸量之日益增长，纸与人类文化生活之密切关系等均有形象之描述。这些诗文有的则赖《纸谱》而收藏至今。

"纸谱"对迄宋之前的纸制品如冥纸（纸钱）、名帖、纸衣、纸花等及包装纸、书画用纸、摹拓裱褙用纸、佛教写经纸等均有记载，其中还有制造与使用方法的描述。

"纸谱"对蔡伦造纸记载最多，如："至和帝时，蔡伦字敬仲，用树皮及敝布渔网以为纸奏上，帝善其能。自是天下咸谓之蔡侯纸。""至汉和帝元兴中，常侍蔡伦挫故布及渔网树皮而作之弥工。""在昔书契以还，简策作矣。至于厥后，或以缣帛。蔡侯有作，方行于世。"还记载了蔡伦故宅、蔡子池与蔡伦舂纸臼等。反映了苏易简任翰林学士时所见秘阁存书中有关蔡伦发明造纸的记载甚多。后来北宋靖康金兵攻占汴京时秘阁许多藏书则散佚不存。

"纸谱"在杂说中也辑录了一些迷信传说，是其糟粕部分；但整篇著作则以精华为主，尤其是记载了宋代之前部分纸与纸制品的制造技术。

二、蔡襄《文房杂评》[48]

蔡襄（1012—1067），字君谟，福建仙游人，官至端明殿学士。与苏轼、米芾、黄庭坚被合称为北宋书法四大家。所作《文房杂评》（一作《文房四说》），对笔墨纸砚进行杂评，其中以评墨砚篇幅较大，因四者多混杂评论，仅将其中评纸内容摘录如下：

"纸，澄心堂有存者，殊绝品也。"

"纸……澄心堂为第一，其物出江南池歙二郡；今世不复作精品。蜀笺不堪久，自余皆非佳物也。"

"歙州绩溪纸乃澄心堂遗物，惟有新色鲜明过之。今世纸多出南方，如乌田、古田、由拳、温州、惠州皆知名，拟之绩溪，曾不得及其门墙耳。……歙州此三物（指绩溪纸、婺源石砚及李廷珪墨）奇绝，惟好事以厚资可致之，若临以官势，莫能至也。"

"李陕下于绩溪，而优于由拳，与乌田相埒。循州藤纸微精细而差黄；他处以



竹筋不足道。”

“蜀笺惟白色而厚者为佳，今上方有，故时贡者，实可爱也。近岁利在薄而易售，以是绝不佳此物，乃可惜耳。常州强武贤造粉笺殊精，虽未为奇物，然于当今好事亦难得耳。云母粉不利人目，用者宜审之。吾尝禁所部不得辄用竹纸；至于狱讼未决，而案牍已另落，况可存之远久哉！”

除了在《文房杂评》中评纸外，蔡襄在字帖及《评书》中也提及澄心堂纸等。《评书》中称：“余有澄心纸百幅，李廷珪墨数丸，皆人间罕见者；当作诸家体以传子孙。其余非故人不能作手书，子弟辈得余书者当自收之。”

台湾故宫博物院藏有蔡襄于1063年以澄心堂纸手书尺牍墨迹，其中云：“澄心堂纸一幅，阔狭厚薄坚实皆类此，乃佳工者不愿为，又恐不能为之。试与厚直莫得之，见其楮细，似可作也，便人只求百幅。癸卯重阳日襄书。”[98]

三、米芾《书史》《评纸帖》《宝章待访录》[35][36]

米芾（1051—1107），字元章，自号海岳外史，北宋书画家，与蔡襄、苏轼、黄庭坚被合称为北宋书法四大家。因精于鉴别书画，被宋徽宗召为书画学博士，《宋史·文苑志》有传。米芾所作《书史》《评纸帖》《宝章待访录》等虽主要在鉴别古代字画，也涉及书画用纸之品种与质量，并从书画角度评论纸的优劣，成为记载晋、唐至北宋书画用纸的可贵史料，其中《书史》与《宝章待访录》收人四库全书。[372]

《书史》中列出米芾所见晋、唐至北宋字帖的作者与帖名，其中载有用纸名称者约50帖（轴），以麻纸为最多（其中黄麻纸多于白麻纸），其次为楮纸与碧笺，并出现冷金纸、硾熟纸、黄油拳、经纸与冷金硬黄纸等纸名。

《书史》赞扬“碧笺宜墨，神采艳发，龙蛇生动，睹之惊人。”

《书史》称：“纸多有益于书，由拳麻纸硬坚，损书第一；池纸匀捶之易软，少毛，澄心其制也。今人以歙为澄心，可笑，一卷即两分理，软不耐卷，易生毛。古澄心以水浸一夕，明日铺于车上晒干，浆硾已去，纸复元性，乃今池纸也；特捣得细无筋耳。古澄心有一品薄者，最宜背书。台藤背书滑无毛，天下第一，余莫及。”

“唐人背右军帖皆硾熟软纸如绵，乃不损古纸；又入水荡涤而晒古纸加有性不糜；盖纸是水化之物，如重抄一过也。余每得古书，辄以好纸二张，一置书上，一置书下，自傍滤细皂角汁和水，霈然浇水入纸，底于盖纸上，用活手软按拂，垢腻皆随水出，内外如是。续以清水浇五七遍，纸墨不动，尘垢皆去。复去盖纸，以干好纸渗之三张，背纸已脱，乃合于半润好纸上，揭去背纸加糊背焉……今俗人见古厚纸必揭令薄方背，若古纸去其半，损字精神，一如摹书。”

以上是米芾对各地皮纸性能的叙述，背即裱褙。另外他曾将越产竹纸的生纸捶成熟纸。《书史》称：“余尝硾越竹光滑如金版，在由拳上；短截作轴入笈，番复一日数十张，学书作诗寄薛绍彭、刘泾云：

越筠万杵如金板，安用杭油与池茧？高压巴郡乌丝栏，平欺泽国清华练。老无他物适心目，天使残年司笔砚。图书满室翰墨香，刘薛何时眼中见？

薛（绍彭）和云：书便莹滑如碑板，古来精纸惟闻茧。杵成剡竹光凌乱，何



用区区书素练。细分浓淡可评墨，副以溪岩难乏砚。世间此语谁复知，千里同风未相见。”

此外，《书史》对摹拓裱褙用纸及薰纸、染纸也有许多记载，如：“薰纸烟色上深下软，染纸湿色纸纹窭尘，劳纸作茧纹软。”

“……唐文皇手帖……余寻重背，以台州黄岩藤纸硾熟，揭一半背，滑净软熟，卷舒更不生毛；余家书帖多用此纸，——手背手装方入笈。”

《书史》还记载米芾收集到《子敬范新妇唐摹帖》后所作七律三首。米芾还喜用染古色纸临摹旧帖。

已故同济大学教授蒋玄佁（1903—1977）《中国绘画材料史》[27]一书中曾将《书史》中记载的古纸按朝代列表统计，其中晋人字帖4件为麻纸，1件为碧笺。对其中记载“王右军《笔阵图》，前有自写真，纸紧薄如金叶，索索有声。”认为此帖当为唐宋人所摹。唐代字帖中出现蜡纸、冷金、硬黄等加工纸，但认为其中薰纸乃宋人伪造。并认为书史中“劳纸”为“茔纸”之误。

《评纸帖》又称《十纸说》，据荣宝斋出版《中国书法全集》[373]称：“《评纸帖》，纸本，行书，今藏台北王世杰氏。此帖为元章《十纸说》，文真而书伪。”因为墨迹为后人所伪造，未见于宋人记载经米芾之子米友仁鉴定为米芾墨迹目录，所以《四库全书》及其他书史文献未见收录全文。

明代毛子晋很崇拜米芾，他收集米芾著作言论，辑成《海岳志林》一书，其中有《十纸说》全文为：[374]

“福州纸，浆硾亦能岁久，余往见杭州俞氏《张长史恶札禅师不合为婚主》是也，入水亦不透。”

“越陶竹万杵，在由拳上，紧薄可爱；余年五十始作此纸，谓之金版也。”

“河北桑皮纸，白而慢，受糊浆硾成，佳如古纸，余得自淮阳守糊背二幅，硾亦颇佳，仍发墨彩。”

“六合纸，自晋已有，乃蔡侯渔网遗制也；网，麻也；人因而用木皮。由拳不浆，湿则硾能如浆，然不耐久。唐人以浆硾六合慢麻纸，书经明透，岁久水濡不入；今人以油拳策经为卷，则不耐背书耳。”

“饶州纸，入墨在连上。又有黄皮纸，天性如染，薄紧可爱，亦宜背古书。”

“连纸不可写经，用小便浸稻秆，非竹也；天阴便臭，又速蠹，非佳品，浆硾亦不成。”

“无为纸，亦有细白者，硾亦入用。川麻不浆，以胶作黄纸，唐诏敕所以有白麻之别也。”

“长沙云蓝，二十年前未使灰，透明有骨；古纸捣细者，不在唐澄心之下。因康王教纸匠，遂入灰，品不及康王，展之，则石灰满手。康王作纸钱纸，遂使天下近利厚。故俗更不作好纸。”

“……在筠上循纸上；领峤梅纸，品在池上。循韶藤皆有纸，而韶大行于岭南，不入墨，如循也。”

“唐硬黄摹书，皆令冷金向明搨也。纸细无如川纸，故诏敕用，而禁臣下上表，不得僭也。”



《评纸帖》的用词与米芾其他著作类似，因而《中国书法全集》认为此文确为米芾原作。从文中第二段称“余年五十始作此纸”来看，此文应作于米芾50岁（1100年）之后；有的文本作“余年十五始作此纸”不可信，因米芾作为书法家并成为熟纸加工者当在青年之后。宋徽宗赵佶登基称帝是在1100年，虽然他在当太子时就已经酷爱书画，但召米芾为书画学博士应在当皇帝之后，所以米芾在徽宗朝为官只有7年时间，《评纸帖》即应作于此时期。文中第8段提及康王的一段文词当是后人转抄时所加，因为康王就是后来南宋第一位皇帝宋高宗赵构在宣和三年（1107年）的封号，而《宋史》记载他生于大观元年（1107年），即康王是米芾死后的人物，不可能在米芾文中出现，所以这段文字可能是后人增添的注文，后来被伪制书帖者当作正文；康王是徽宗之子，受当时徽宗朝中喜爱书画风气之影响，很可能要求官方作坊中的纸匠试制粉笺，所称涂布石灰应指瓷土，乃汴京不生产片状结晶瓷土所致。

《评纸帖》文句不顺，似为草稿，故许多纸史书籍多未全文抄录，疑有缺字。但文中所提地名应为纸之产地，如饶州在江西；无为是安徽中部无为县；韶州为今广东韶关；循州为今惠州市东，相当今广东龙川、和平、兴宁、五华、连平等县境。

《评纸帖》记载米芾在杭州俞氏处见到唐代张长史用福州浆硾纸书写的字帖，因而称“福州纸浆亦能岁久”。台湾纸史学者陈大川认为张长史为张仁愿，唐代神龙（705—706）时人，距米芾约380年之久，故称之。[98]张仁愿原名张仁亶，为避唐睿宗李旦讳而改名。唐代另一位书法家张旭亦称张长史，也是当时人。

北宋人形容纸“慢”，常与“紧”相对，应为纸质松散容易吸水漫延之生纸。

《宝章待访录》内容类似《书史》，可能是米芾见于他人藏帖的记录，或非亲见者。所记载约30帖中以楮纸与麻纸居多，另有褚遂良、智永等字帖用粉蜡纸，张旭二帖用𪎭纸的记述。[98]

米芾所记之纸帖，多在金人攻占汴京时散佚。

四、陈槱《负暄野录·论纸品》[26]

陈槱，南宋书法家，所著《负暄野录》中有《论纸品》，其中评价各地所产纸的内容摘录如下：[26]

“《兰亭序》用鼠须笔书乌丝栏茧纸；所谓茧纸，盖实绢帛也。乌丝栏即以黑间白织其界行耳；布缕为纸，今蜀笺犹多用之。其纸遇水滴则深作窠臼，然厚者乃尔；故薄而轻莹者乃可贵。古称剡藤本，以越溪为胜，今越之竹纸甲于他处；而藤乃独推抚之清江，清江佳处，在于坚滑而不留墨。新安玉版色理极腻白，然质性颇易软弱，今士大夫多糨而后用，既光且坚，用得其法，藏久亦不蒸蠹。又吴人取越竹，以梅天水淋哏，令稍干，反复硾之，使浮茸去尽，筋骨莹澈，是谓春膏；其色如蜡，若以佳墨作字，其光可鉴，故吴笺近出，而遂与蜀产抗衡。江南旧称澄心堂纸，刘贡父诗所谓百金售一幅，其贵如此；今亦有造者，然为吴、蜀笺所掩，遂不盛行于时。外国如高丽、阇婆亦皆出纸，高丽纸类蜀中冷金，缜实而莹。阇婆者厚而且坚，而长者至三四丈。高丽人云：抄时使幅端连引，故得尔长。胡人用作帏幄，修斋供则张之满室，若有嘉会，乃更设花布及罽绮所



为者。”

“凡纸皆以浇处向上为阳，著帘处向下为阴，今人多为面阳而背阴，盖以阳面虽粗，而光滑不凝滞，阴面虽细，而艰涩能沁墨故也。然太滑又易失用笔之意，太涩又推笔不行；惟今之清江，及越竹纸，其阴面细而不涩，用以作字，笔法具存，其阳面则光滑太甚，笔锋未到而墨已先驰，似过于駿快也。”

文中阇婆为宋时外国名，在今印度尼西亚的爪哇或苏门答腊，《宋史·外国列传》有传。

本文从墨笔书写的性能比较了纸贴帘的阴面与抄纸时朝上的阳面，因为两面细纤维的保留与流失含量不同，加上抄纸工将软帘向下翻时则阳面朝下，在将湿纸页贴上火墙焙干时则阳面贴墙，类似机制纸纸面贴网与贴缸之区别。

五、袁说友《笺纸谱》[28]

袁说友，字起岩，南宋建安（今福建建瓯）人，隆兴元年（1163 年）进士。他在庆元四至五年（1198 年至 1199 年）任四川制置使兼成都知府时组织幕僚收集史料，主编《庆元成都志》时曾经编撰《笺纸谱》《楮币谱》《钱币谱》《蜀锦谱》《器物谱》《蜀名画记》《岁华纪丽谱》《成都氏族谱》与《周公礼殿圣贤图考》等多篇专业志。

《庆元成都志》成书之后，发生了 1231 年蒙古军攻入四川内郡及 1236 年、1241 年两次攻破成都的战乱，蜀中人士纷纷逃亡东南，社会动荡，大批文献亡佚。《庆元成都志》也陆续散失，各篇专业志流落民间。在明《永乐大典》收集他的诗文集《东塘集》中保存他写的《成都志序》称：

“某来守成都逾年，暇日宾客有曰：‘今天下郡国悉有志，顾以蜀大都会而独弗备，诚缺文哉。乃命幕僚，摭拾编次，胚胎于白（敏中）、赵（抃）之记，而枝叶于《续记》之书，剔繁考实，订其不合，而附益其所未备。胪分汇辑，稽仿古志。凡山川、地域、生齿、贡赋、古今人物，上下千百载间，其因革废兴，皆聚此书矣。’”

明代杨慎编辑《全蜀艺文志》时，误认为《笺纸谱》等各篇专志是隶属于元代费著编撰的《至正成都府志》，从而将《笺纸谱》署名为费著而一直流传至今。经近年来研究钱币史与造纸史的学者考证，这些专志所记史实下限仅至南宋庆元三年（1197 年），完全没有元代史实，根据编史志“远略近详”的凡例，就是袁说友《庆元成都府志》的专志内容。[375]

《笺纸谱》记载与笺纸有关的人士 23 位，除 4 次提及最早造纸的蔡伦外，其余 22 人均为唐宋人氏，其中与薛涛笺有关的名士最多。文中称：[28]

成都“府城之南五里，有百花潭，支流为一，皆有桥焉。其一玉溪，其一薛涛，以纸为业者家其旁。锦江水濯锦益鲜，故谓之锦江。以浣花潭水造纸故佳，其亦水之宜矣。江旁凿臼为碓，上下相接。凡造纸之物，必杵之使烂，涤之使洁，然后随其广狭长短之制以造。研则为布纹，为綾绮，为人物花木，为虫鸟，为鼎彝，虽多变，亦因时之宜”。本文首次记载了水碓打浆。

《笺纸谱》称：“今天下皆以木肤为纸，而蜀中乃尽用蔡伦法。笺纸有玉版，有贡余，有经屑，有表光。玉版、贡余，杂以旧布、破履、乱麻为之，惟经屑、



表光，非乱麻不用。于是造纸者，庙以祀蔡伦矣；庙在大东门雪峰院，虽不甚壮丽，然每遇岁时祭祀，香火累累不绝，示不忘本也。愚足以及数十百家，虽千载犹不忘如此。”本文也是最早记载纸乡立庙祭祀蔡伦。

《笺纸谱》记载了南宋时期蜀纸在轻细上不如安徽徽纸、池纸与竹纸，所以东南的纸被贩运到成都出售，价格虽高，却受蜀人喜爱。四川造纸者仿制姑苏的杂色粉纸，称为假苏笺；仿制徽池造纸法，作胜池纸，但质量仍不如外来纸。说明南唐中主时期请四川纸工去江南传授造纸，而到了南宋时期东南造纸技术即超过四川，我国古代各地造纸术互相传授赶超可见一斑。

《笺纸谱》对南宋时四川的造纸原料、各种纸名、产地、等级、用途、规格、质量与价格均有所叙述与比较，是研究四川古代造纸的可贵史料。

六、鲜于枢《纸笺谱》[376]

鲜于枢（1257—1302）是元代书法家、诗人，字伯机，号困学山民，渔阳（今天津蓟县）人。曾任江浙行省都事、太常寺典籍；著有《困学斋集》《困学斋杂录》等，后者收入四库全书子部杂家。由于他工于正、行、草等各体书法，生平用纸较多，所作《纸笺谱》一卷，被收入《说郛续》卷三十六。该谱从古人文献中摘录从东汉至宋代与纸有关的笔记37条，其简略似类书，仅涉及人名、纸名、原料或产地，大多数已见于现存古代文献。

该谱引用文献11种，包括《南方草木状》《拾遗记》《博物志》《成都古今记》《岭表录异》《负暄杂录》《后山丛谈》等。涉及人物36人，从东汉蔡伦、左子邑至北宋苏东坡、黄山谷。涉及造纸原料有麻、藤、桑、楮、竹与栈香树皮等。涉及产地13处，包括蜀、越、九江、罗州、剡溪等。提到纸名43种，有桑根纸、凝光纸、玉叶纸、衍波纸、琅玕纸、云蓝纸等。以下摘录其中数条可见一斑：

“范宁教有土纸藤角纸；梁简文（帝）云特送四色纸三万枚。”

“陆陲有谢安成王赐西蜀笺纸一万幅。”

“湘东王为荆州，上（晋）武帝纸万幅，又奉简文红笺二千番，又云特送五色纸三万枚。”

“肖诚采野麻、土谷作五色斑纹纸。”

“玄宗令李龟年持金花笺宣赐李白进清平调词。”

“高丽岁贡蛮纸，日本国出松皮纸，扶桑国产出芨皮纸。”

“《植杖闲谈》：温州作蠲纸大类高丽，乌程、由拳皆出其下。”

“《方舆胜览》：歙绩溪界有地名龙须，出嘉纸，有墨光、白滑、冰翼、凝霜之目。”

参考文献

［1］清吴任臣：《十国春秋》，中华书局，1983年。

［2］宋陶谷：《清异录》，《宋元笔记小说大观》一册，上海古籍出版社，2001年，第1～140页。

［3］宋王禹偁：《赋得纸送朱严》，《全宋诗》二册，北京大学出版社，1991年，第760页。



[4] 五代徐寅：《纸被》《纸帐》《尚书新造花笺》，《全唐诗》十一函一册七一〇卷。

[5] 张秀民：《中国印刷术的发明及其影响》，北京人民出版社，1958 年，第 64 ~ 69 页。

[6] 姚世英：《谈瑞光寺塔的刻本〈妙法莲华经〉》，北京《文物》1979 年，11 期，第 32 ~ 33 页。

[7] 宋陈师道：《后山谈丛》卷二，《宋元笔记小说大观》二册，上海古籍出版社，2001 年，第 1561 ~ 1632 页。

[8] 宋郭祥正：《青山集》卷十一，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1116 卷（集部 55 卷），第 632 页。

[9] 五代韦庄：《乞彩笺歌》，《全唐诗》十函九册七〇〇卷。

[10] 五代齐已：《谢人惠十色花笺并棋子》《谢人自钟陵寄纸笔》《谢人惠纸》，《全唐诗》十二函四至五册八四四至八四七卷。

[11] 江波：《水纹纸制于何时?》，引自施宣圆等编：《千古之谜——中国文化史 500 疑案》，中州古籍出版社，1989 年。

[12] 王玲：《辽代燕京与契丹社会的发展》，陈述主编：《辽金史论集》，上海古籍出版社，1987 年。

[13] 张秀民：《辽金西夏·刻书简史》，北京《文物》1959 年，第 3 期。

[14] 傅振伦：《辽代雕印的佛经佛像》，陈述主编：《辽金史论集》，上海古籍出版社，1987 年。

[15] 文物保护科技研究所等：《山西应县佛宫寺木塔内发现辽代珍贵文物》，北京《文物》1982 年，第 6 期。

[16] 毕素娟：《世所仅见的辽版书籍〈蒙求〉》，北京《文物》1982 年，第 6 期。

[17] 舒焚：《辽史稿》，湖北人民出版社，1984 年。

[18] 杨树森等：《辽宋夏金元史》，辽宁教育出版社，1986 年。

[19] 明曹昭：《格古要论》卷上，台湾商务印书馆影印四库全书，总 871 卷（子部 177 卷），第 94 页。

[20] 宋赵明诚：《金石录》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 681 卷（史部 439 卷），第 147 ~ 376 页。

[21] 赵天琪、周岩：《中国宋辽金夏艺术史》，北京人民出版社，1994 年。

[22] 宋罗愿：《新安志》卷一至二，台湾商务印书馆影印四库全书，总 485 卷（史部 243 卷）。

[23] 宋苏易简：《文房四谱·纸谱》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 843 卷（子部 149 卷）。

[24] 宋王令：《再寄满子权》，《广陵诗钞》，清吕留良、管庭芬辑：《宋诗钞》，中华书局，1986 年。

[25] 宋欧阳修：《笔说》，宋陈亮编：《欧阳文粹》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1103 卷（集部 42 卷）。



［26］宋陈槱：《负暄野录》卷下“论纸品”，台湾商务印书馆影印四库全书，总871卷（子部177卷），第40～41页。

［27］蒋玄佁：《中国绘画材料史》，上海书画出版社，1989年。

［28］宋袁说友：《笺纸谱》，谢元鲁校释收入《巴蜀丛书》第一辑，巴蜀书社，1988年，第155～186页。

［29］宋陆游：《谒汉昭烈惠陵及诸葛公祠宇》，《剑南诗稿》卷九，台湾商务印书馆影印四库全书，总1162卷（集部101卷），第148页。

［30］宋李石：《方舟集》卷十八“蜀楮”，台湾商务印书馆影印四库全书，总1149卷（集部88卷）。

［31］宋文彦博：《蜀笺》，转引自清陈祥裔《蜀都碎事》下卷《笔记小说大观》十七册，江苏广陵古籍刻印社，1983年。

［32］宋韩浦：《以蜀笺寄弟洎》，宋刘克庄：《后村千家诗校注》，贵州人民出版社，1986年。

［33］宋苏轼：《东坡题跋》，远东出版社，1996年。

［34］宋王存：《元丰九域志》，王文楚、魏嵩山点校，中华书局。

［35］宋米芾：《十纸说》，收入明毛子晋《海岳志林》《笔记小说大观》十四册，江苏广陵古籍刻印社，1983年。

［36］宋米芾：《书史》，台湾商务印书馆影印四库全书，总813卷（子部119卷艺术类），第30～43页。

［37］殷舒飞、范钦烁：《浙江造纸工业史》，杭州《浙江造纸》，1993年1期。

［38］宋朱熹：《朱子文集大全类编》（清朱玉辑）第四册“政绩第六”《四库全书存目丛书》集部17册，齐鲁书社，1995年，第125～130页。

［39］宋王十朋：《梅溪集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1151卷（集部90卷）。

［40］明张应文：《清秘藏·论纸》，台湾商务印书馆影印四库全书，总872卷（子部178卷），第1～30页。

［41］明黄仲昭纂：《八闽通志》，福建省志编委会翻印，福建人民出版社，1991年。

［42］《尤溪县志》第四节，1985年。新版，福建省方志办藏书。

［43］《宁化县志》第七节，1985年。新版，福建省方志办藏书。

［44］清郝玉麟、谢道承等撰：《福建通志》，台湾商务印书馆四库全书，总527～530卷（史部285～288卷）。

［45］宋赵与泌、黄岩孙等撰：《仙溪志》，《宋元方志丛刊》八册，中华书局，1990年。

［46］宋顾文荐：《负暄杂录》，明陶宗仪：《说郛》卷十八，中国书店（全12册），1986年，第四册。

［47］海南师范学院古籍研究室：《苏轼海南诗文选注》，北京师大出版社，1990年。



［48］宋蔡襄：《文房四说》，《端明集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1090卷（集部29卷），第337页。

［49］宋乐史：《太平寰宇记》卷四十六至卷一四九“土产”，台湾商务印书馆影印四库全书，总469～470卷（史部227～228卷）。

［50］王诗文：《云南少数民族古代造纸源流初探》，北京《中国造纸》1995年，第4期。

［51］宋曾公亮、丁度：《武经总要》，台湾商务印书馆影印四库全书，总726卷（子部32卷），第235～583页。

［52］宋周密：《癸辛杂识》，《宋元笔记小说大观》六册，上海古籍出版社，2001年，第5691～5902页。

［53］宋陆游：《剑南诗稿》卷六十四、六十八、七十五，钱仲联：《剑南诗稿校注》，上海古籍出版社，2001年，第3646、3803、4135页。

［54］宋米芾：《捶越竹学书作诗寄薛绍彭、刘泾》，《宝晋英光集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1116卷（集部55卷），第102～118页。

［55］宋黄庭坚：《次韵王炳之惠玉版纸》，《山谷内集》卷二，台湾商务印书馆影印四库全书，总1113卷（集部52卷），第19页。

［56］宋陈师道：《茶库纸》《后山诗钞》，清吕留良、管庭芬选《宋诗钞》。

［57］宋叶梦得：《避暑录话》，《宋元笔记小说大观》三册，上海古籍出版社，2001年，第2575～2680页。

［58］宋谢翱：《文房四友叹》，转引自《晞发集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1188卷（集部127卷），第281～343页。

［59］元陶宗仪：《南村辍耕录》，《宋元笔记小说大观》六册，上海古籍出版社，2001年，第6113～6532页。

［60］牛达生、王菊华：《从贺兰山拜寺沟方塔西夏文献纸样分析看西夏造纸业状况》，北京《中国历史博物馆馆刊》，1999年，第2期。

［61］刘进宝：《敦煌学概论》，甘肃教育出版社，1991年。

［62］吴天墀：《西夏史稿》，四川人民出版社，1980年。

［63］陈炳应：《西夏文物研究》，宁夏人民出版社，1985年。

［64］黄振华等：《番汉合时掌中珠》，宁夏人民出版社，1989年。

［65］中国珍稀法律典籍集成总编辑委员会：《西夏天盛律令》，科学出版社，1994年。

［66］史金波等：《文海研究》，中国社会科学出版社，1983年。

［67］刘长宗等：《宁夏发现西夏文本话字印本，将木活字的发明和使用提早一个朝代》，北京《光明日报》1997年11月17日。牛达生：《人类印刷史上的重大发现—西夏佛经〈本续〉认定是现存世界最早的木活字版本及其价值》，台湾《1997·中华印刷科技年报》，中华印刷科技学会，1997年3月初版。

［68］甘肃省博物馆：《甘肃武威发现一批西夏遗物》，北京《考古》，1974年3期。

［69］西安市文物管理处、中国社会科学院民族研究所：《西安市文管处藏西



夏文物》，北京《文物》，1982年4期。

［70］陈开俊等译：《马可·波罗游记》，福建科技出版社，1981年。

［71］向达译：《斯坦因西域考古记》，上海书店、中华书局联合出版，1987年。

［72］衡翼汤主编：《山西省轻工业志》，中国轻工业出版社，1991年。

［73］陈述主编：《辽金史论集》，上海古籍出版社，1987年。

［74］张博泉：《金史简编》，辽宁人民出版社，1984年。

［75］金元好问编：《中州集》卷三，台湾商务印书馆影印四库全书，总1365卷（集部304卷），第80页。

［76］金章宗（完颜璟）：《蝶恋花·聚骨扇》，唐圭璋：《全金元词》上册《金词》，中华书局，1979年。

［77］朱活：《金代交钞》，北京《文物》1983年，第3期，第96页。

［78］南京大学历史系元史研究室：《元史论集》，北京人民出版社，1984年。

［79］王克昌：《北京的白纸坊》，北京市政协编：《文史资料选编》18辑，北京出版社，1983年。

［80］韦承兴：《古都北京造纸工业探源》，北京《纸史研究》四辑，1987年。

［81］元顾瑛：《玉山璞稿·至正已未》，引自陈高华：《元代画家史料》，上海人民美术出版社，1980年。

［82］元孔齐：《至正直记》，《宋元笔记小说大观》第六册，上海古籍出版社，2001年，第6553页。

［83］元吕诚：《白纸扇歌》，引自清顾嗣立编：《元诗选》，中华书局，1987年。

［84］元刘诜：《彭琦初用坡翁纸帐韵，惠建昌纸衾次韵一首为谢》，转引自《桂隐集》，引自清顾嗣立编：《元诗选》，中华书局，1987年。

［85］元傅若金：《送奎章阁广成局副杨元成奉旨之徽州熟纸，因道便过家钱唐》，引自清顾嗣立编：《元诗选》，中华书局，1987年。

［86］元柳贯：《题高尚书藤纸画云林烟嶂图》，引自清张玉书、汪霦辑：《佩文斋詠物诗选》，上海古籍出版社，1994年。

［87］明文震亨：《长物志》，台湾商务印书馆影印四库全书，总872卷（子部178卷），第31～90页。

［88］清沈翼机等纂：《浙江通志》卷一〇三，台湾商务印书馆影印四库全书，总521卷（史部279卷），第623页。

［89］元顾瑛：《谢静远惠纸》，引自曹天生：《中国宣纸》，中国轻工业出版社，1993年。

［90］元许有孚：《侍兄赴圭塘》，引自陈衍：《元诗纪事》，上海古籍出版社，1987年。

［91］宋陈与义：《以纸托乐秀才捣冶》，《全宋诗》第三十一册，北京大学出版社，1991年，第19486页。

［92］宋林逋：《槐木纸棰赠周太初》，引自宋高似孙《剡录》，《宋元方志丛

刊》七册，中华书局，1990年。

［93］宋刘克庄：《后村千家诗校注》，王皓叟校注，贵州人民出版社，1986年。

［94］宋胡仲弓：《苇航漫游稿》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1186卷（集部125卷）。

［95］宋邵博：《邵氏闻见后录》卷二十八，《宋元笔记小说大观》第二册，上海古籍出版社，2001年，第1839～2024页。

［96］宋程大昌：《演繁露》，台湾商务印书馆影印四库全书，总852卷（子部158卷），第67～252页。

［97］宋徐度：《却扫编》，《宋元笔记小说大观》四册，上海古籍出版社，2001年。

［98］陈大川：《中国造纸术盛衰史》，台湾中外出版社，1979年。

［99］宋张镃：《池上木芙蓉欲开述兴二首》，转引自《南湖集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1164卷（集部103卷）。

［100］宋欧阳修：《答李秀才启》，《全宋诗》六册3631页，北京大学出版社，1991年。

［101］宋陈造：《谢高机宜惠纸》，转引自《江湖长翁集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1166卷（集部105卷）。

［102］宋王洋：《和陈长卿赋芭蕉》，《东牟集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1132卷（集部71卷）。

［103］王柏勋：《历代书法家书论精选》，中国书店，1992年。

［104］宋孔平仲：《使纸甚费》，清吕留良选、管庭芬补：《宋诗钞》，中华书局，1986年。

［105］新疆博物馆：《新疆历史文物》，北京文物出版社，1978年。

［106］宋郭若虚：《图画见闻志》邓白注，成都美术出版社，1986年。

［107］元夏文彦：《图绘宝鉴》，台湾商务印书馆影印四库全书，总814卷（子部120卷），第541～624页。

［108］陈高华：《宋辽金画家史料》，北京文物出版社，1984年。

［109］赵天琪等：《中国宋辽金夏艺术史》，北京人民出版社，1994年。

［110］王逊：《中国美术史》，上海人民美术出版社，1989年。

［111］唐朱景玄：《唐朝名画录》，台湾商务印书馆影印四库全书，总812卷（子部118卷），第357～374页。

［112］宋米芾：《画史》，台湾商务印书馆影印四库全书，总813卷（子部119卷），第1～26页。

［113］《中国书法全集》38集，北京荣宝斋出版社，1992年。

［114］宋洪咨夔：《平斋集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1175卷（集部114卷）第133～330页。

［115］陈志蔚、谢崇恺：《中国书画用纸的演变》，浙江省造纸学会印，1987年。



[116] 陈高华:《元代画家史料》，上海人民美术出版社，1980年。

[117] 李福顺:《中国元代艺术史》，北京人民出版社，1994年。

[118] 潘吉星:《中国造纸技术史稿》，北京文物出版社，1979年。

[119] 宋黄伯思:《东观余论》，台湾商务印书馆影印四库全书，总850卷(子部156卷)，第301~384页。

[120] 宋张世南:《游宦纪闻》，《笔记小说大观》第七册，江苏广陵古籍刻印社，1983年。

[121] 祝嘉:《书学史》，上海书店，1990年。

[122] 蒋文光、张菊英:《中国碑帖艺术论》，中国工人出版社，1995年。

[123] 明屠隆:《考槃余事》，《四库全书存目丛书》子部118册，齐鲁书社，1995年。

[124] 清蒲松龄:《聊斋杂记》。

[125] 纪宏章:《传拓技法》，紫禁城出版社，1985年。

[126] 宋释惠洪:《冷斋夜话》，《宋元笔记小说大观》二册，上海古籍出版社，2001年，第2155~2228页。

[127] 朱翼盦:《欧斋石墨题跋》，书目文献出版社，1990年。

[128] 元李衎:《竹谱》，台湾商务印书馆影印四库全书，总814卷(子部120卷)，第317~418页。

[129] 明嘉靖二十三年王贞吉刻本《便民图纂》卷十六，《四库全书存目丛书》子部118册，齐鲁书社，1995年，第102页。

[130] 明周履靖:《群物奇制》，引自《生活与博物丛书·饮食起居编》，上海古籍出版社，1993年，第381~389页。

[131] 宋刘道醇:《圣朝名画评》，台湾商务印书馆影印四库全书，总812卷(子部118卷)，第445~476页。

[132] 杜秉庄、杜子熊:《书画装裱技艺辑释》，上海书画出版社，1993年。

[133] 王以坤:《书画鉴定简述》，江苏人民出版社，1981年。

[134] 宋宋敏求:《春明退朝录》，台湾商务印书馆影印四库全书，总862卷(子部168卷)，第499~532页。

[135] 清周嘉胄:《装潢志》，引自《生活与博物丛书·饮食起居编》，上海古籍出版社，1993年，第463~471页。

[136] 宋江少虞:《宋朝事实类苑》，上海古籍出版社，1981年。

[137] 宋苏轼:《东坡全集》卷三十六，台湾商务印书馆影印四库全书，总1107卷(集部46卷)，第507页。

[138] 魏隐儒:《中国古籍印刷史》，北京印刷工业出版社，1984年。

[139] 雷梦水:《书林琐记》，人民日报出版社，1988年，第23、51~52、124页。

[140] 俞雄、俞光:《温州工业简史》，上海社科院出版社，1995年。

[141] 宋施宿等纂:《嘉泰会稽志》，《宋元方志丛刊》七册，中华书局，1990年，第6711~7090页。



[142] 宋陆游:《老学庵笔记》卷二,《宋元笔记小说大观》四册,上海古籍出版社,2001 年,第 3463 页。

[143] 明高濂:《遵生八笺》卷十四至十六《燕闲清赏笺》,台湾商务印书馆影印四库全书,总 871 卷(子部 177 卷),第 715 ~ 749 页。

[144] 明姜绍书:《韵古斋笔谈》《笔记小说大观》十四册,江苏广陵古籍刻印社,1983 年。

[145] 宋周密:《志雅堂杂抄》,《笔记小说大观》九册,江苏广陵古籍刻印社,1983 年。

[146] 清瞿镛:《铁琴铜剑楼藏书目录》卷十九至廿一,清光绪二十四年。家塾刻本,福建省图书馆藏书。

[147] 清管庭芬:《管庭芬笔记》,上海书店,1989 年。

[148] 宋张萱:《疑耀》,台湾商务印书馆影印四库全书,总 856 卷(子部 162 卷),第 159 ~ 298 页。

[149] 宋戴埴:《鼠璞》,台湾商务印书馆影印四库全书,总 854 卷(子部 160 卷),第 61 ~ 100 页。

[150] 顾宏义:《宋朝与高丽佛教文化交流述略》,中国人民大学书报资料中心《宋辽金元史》,1997 年 1 期。

[151] 宋曾三异:《因话录》,明陶宗仪:《说郛》卷十九,中国书店(全 12 册)第 4 册,1986 年。

[152] 宋孟元老:《东京梦华录》孙世增校注,中国商业出版社,1993 年。

[153] 郭志猛:《中国宋辽金夏科技史》,北京人民出版社,1994 年。

[154] 宋高承:《事物纪原》明李果订,中华书局,1989 年。

[155] 宋王楙:《燕翼诒谋录》,《宋元笔记小说大观》第五册,上海古籍出版社,2001 年,第 4575 ~ 4638 页。

[156] 清周亮工:《书影》,上海古籍出版社,1981 年,第 53 ~ 55 页。

[157] 黄卓明:《中国古代报纸探源》,人民日报出版社,1983 年。

[158] 云峰:《中国元代科技史》,北京人民出版社,1994 年。

[159] 黄裳:《前尘梦影新录》,济南齐鲁书社,1989 年。

[160] 千家驹、郭彦岗:《中国货币史纲要》,上海人民出版社,1986 年。

[161] 宋李攸:《宋朝事实·财用》,台湾商务印书馆影印四库全书,总 608 卷(史部 366 卷),第 1 ~ 238 页。

[162] 宋林希逸:《竹溪鬳斋十一稿续集》,台湾商务印书馆影印四库全书,总 1185 卷(集部 124 卷)。

[163] 宋罗大经:《鹤林玉露》,中华书局,1997 年二次印刷。

[164] 清法式善:《陶庐杂录》,中华书局,1959 年。

[165] 宋洪迈:《容斋随笔》,《笔记小说大观》第六册,江苏广陵古籍刻印社,1983 年。

[166] 宋岳珂:《桯史》,《笔记小说大观》第八册,江苏广陵古籍刻印社,1983 年。



[167] 西藏自治区文物管理委员会：《西藏萨迦寺发现的元代纸币》，北京《文物》1975 年第 9 期。

[168] 南京大学历史系元史研究室：《元史论集》，北京人民出版社，1984 年。

[169] 宋苏辙：《栾城集》，上海古籍出版社，1987 年。

[170] 宋周辉：《清波杂志》，《宋元笔记小说大观》五册，上海古籍出版社，2001 年，第 2009 ~ 5148 页。

[171] 宋朱彧：《萍州可谈》，《宋元笔记小说大观》二册，上海古籍出版社，2001 年，第 2275 页。

[172] 宋赵彦卫：《云麓漫钞》，《笔记小说大观》六册，江苏广陵古籍刻印社，1983 年。

[173] 宋郭震：《纸窗》，清伍涵芳：《说诗乐趣》，齐鲁书社，1992 年。

[174] 宋王安石：《纸暖阁》，《全宋诗》十册，北京大学出版社，1991 年，第 6608 页。

[175] 宋刘跂：《学易集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1121 卷（集部 60 卷）。

[176] 宋张扩：《东窗集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1129 卷（集部 68 卷）。

[177] 宋周紫芝：《太仓稊米集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1141 卷（集部 80 卷）。

[178] 宋孙光宪：《北梦琐言》，明陶宗仪：《说郛》卷四十八，中国书店（全 12 册）八册，1986 年。

[179] 宋魏泰：《东轩笔录》，《宋元笔记小说大观》三册，上海古籍出版社，2001 年，第 2681 ~ 2784 页。

[180] 宋周密：《武林旧事》，《笔记小说大观》第九册，江苏广陵古籍刻印社，1983 年。

[181] 宋庄绰：《鸡肋编》，《宋元笔记小说大观》四册，上海古籍出版社，2001 年，第 3971 ~ 4072 页。

[182] 陆锡兴：《南宋周氏墓纸钱及有关问题考》，北京《文物》1993 年，第 8 期。

[183] 宋叶隆礼：《契丹国志》，上海古籍出版社，1985 年。

[184] 五代齐已：《闻道林诸友尝茶因有寄》，《全唐诗》十二函五册八四六卷。

[185] 宋王灼：《碧鸡漫志》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1494 卷（集部 433 卷），第 505 ~ 526 页。

[186] 宋王巩：《甲申杂记》，《笔记小说大观》第二册，江苏广陵古籍刻印社，1983 年。

[187] 宋刘昌诗：《芦浦笔记》，《笔记小说大观》第七册，江苏广陵古籍刻印社，1983 年。

[188] 宋欧阳修：《归田录》卷二，《宋元笔记小说大观》第一册，上海古籍出版社，2001 年，第 597 ~ 630 页。

[189] 宋朱弁：《曲洧旧闻》卷三，《宋元笔记小说大观》第三册，上海古籍出版社，2001 年，第 2953 ~ 3030 页。

[190] 朱启新：《文物百话》，上海书店出版社，1993 年，第 42 ~ 47 页。

[191] 熊传新、曹观农：《湖南阮陵出土元代商品广告》，中国文物报，1990 年 1 月 11 日。

[192] 刘志一：《中国古代商标与广告发展史初探》，台北《浆与纸》1995 年，第 12 期。

[193] 清鄂尔泰等辑马宗申校注：《授时通考校注》四册卷七十二，中国农业出版社，1991 年，第 218 ~ 229 页。

[194] 宋张弋：《暮春》，引自宋刘克庄《后村千家诗校注》，贵州人民出版社，1986 年。

[195] 元孟祺、畅师文等撰：《农桑辑要》，中国农业出版社，1982 年。

[196] 明宋应星：《天工开物・乃服》，郭庆、蒙长伦编译，沈阳出版社，1995 年。

[197] 明徐光启：《农政全书》，中华书局，1956 年。

[198] 元王祯：《农书》，中国农业出版社，1956 年。

[199] 唐元稹：《张旧蚊帱》，《全唐诗》六函八册四〇四卷。

[200] 五代齐已：《夏日草堂作》，《全唐诗》十二函四册八三八卷。

[201] 宋胡寅：《斐然集》，中华书局，1993 年。

[202] 宋李纲：《梁溪集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1125 卷（集部 64 卷）。

[203] 宋林洪：《山家清事》，明陶宗仪：《说郛》卷二十二，中国书店，（全 12 册）第 4 册。

[204]《文天祥全集》，中国书店，1985 年。

[205] 元代四首诗均引自清顾嗣立编：《元诗选》，中华书局，1987 年。

[206] 宋陆游：《剑南诗稿》卷四十一、五十五、六十一、七十四，钱仲联：《剑南诗稿校注》，上海古籍出版社，1985 年，第 2613、3232、3494、4083 页。

[207] 宋叶适：《水心集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1164 卷（集部 103 卷）。

[208] 宋刘彦冲：《吕居仁惠建昌纸被》，清吕留良选、管庭芬补：《宋诗钞》，中华书局，1986 年。

[209] 宋吕居仁：《东莱诗集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1136 卷（集部 75 卷）。

[210] 宋李正民：《大隐集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1133 卷（集部 72 卷）。

[211] 宋周紫芝：《太仓稊米集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1141 卷（集部 80 卷）。



[212] 宋韩淲:《涧泉集》,台湾商务印书馆影印四库全书,总1180卷(集部119卷)。

[213] 宋谢枋得:《叠山集》,台湾商务印书馆影印四库全书,总1184卷(集部123卷)。

[214] 金姬志真:《云山集》,台湾商务印书馆影印四库全书,总1184卷(集部123卷)。

[215] 元刘诜:《桂隐集》,引自清顾嗣立《元诗选》,中华书局,1987年。

[216] 宋孔平仲:《元丰四年十二月大雪郡侯送酒》《遇雨》,清吕留良选、管庭芬补:《宋诗钞》一册,中华书局,1986年。

[217] 元萨都拉:《雨伞》,引自《雁门集》,台湾商务印书馆影印四库全书,总1212卷(集部151卷),第565~664页。

[218] 宋陆游:《灯笼》,《剑南诗稿》卷十五,台湾商务印书馆影印四库全书,总1162卷(集部101卷),第265页。

[219] 宋司马光:《涑水纪闻》,《宋元笔记小说大观》第一册,上海古籍出版社,2001年,第773~952页。

[220] 宋范成大: 《吴郡志》,引自《宋元方志丛刊》一册,中华书局,1990年。

[221] 元谢宗可:《走马灯》,引自陈竟编:《中国民间剪纸艺术研究》,北京工艺美术出版社,1992年。

[222] 宋梁克家: 《三山志》,福州市地方志编委会整理,海风出版社,2000年。

[223] 中国科技史学会技术史委员会编:《技术史研究》,冶金工业出版社,1987年。

[224] 五代齐已:《城中晚夏思山》,《全唐诗》十二函五册八四六卷。

[225] 宋徐竞:《宣和奉使高丽图经》,《笔记小说大观》第九册,江苏广陵古籍刻印社,1983年。

[226] 宋蔡襄:《漳州白莲僧宗要见遗纸扇》,《全宋诗》七册,北京大学出版社,1991年,第4798页。

[227] 陈启新:《纸扇史考》,北京《纸史研究》16辑,1997年。

[228] 宋马永卿:《懒真子录》,《宋元笔记小说大观》三册,上海古籍出版社,2001年,第3127~3186页。

[229] 宋郭邱:《纸扇》,转引自《云溪集》,台湾商务印书馆影印四库全书,总1134卷(集部73卷)。

[230] 宋沈括: 《梦溪笔谈》,明陶宗仪《说郛》卷七,中国书店,,1986(全12册),第2册。

[231] 元沈禧:《风入松·吟扇》,唐圭璋编《全金元词》下册"元词",中华书局,1979年。

[232] 宋吴自牧:《梦粱录》,《笔记小说大观》第七册,江苏广陵古籍刻印社,1983年。



[233] 宋张孝祥：《于湖居士集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1140卷（集部79卷）。

[234] 宋陆游：《病后作》，《剑南诗稿》卷六十五，台湾商务印书馆影印四库全书，总1163卷（集部102卷），第62～63页。

[235] 元揭傒斯：《文安集》卷二，台湾商务印书馆影印四库全书，总1208卷（集部147卷），第167页。

[236] 元耶律楚材：《转灯》，收入《湛然居士文集》，中华书局，1986年。

[237] 宋杨万里：《赠剪纸道人》，引自《诚斋集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1160卷（集部99卷）。

[238] 元岑安卿：《题张彦明藏〈剪纸惜花春起早图〉》，引自陈竟主编：《中国民间剪纸艺术研究》，北京工艺美术出版社，1992年。

[239] 宋王辟之：《渑水燕谈录》，《宋元笔记小说大观》第二册，上海古籍出版社，2001年，第1221～1310页。

[240] 宋王禹偁：《小畜集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1086卷（集部25卷），第1～302页。

[241] 宋叶绍翁：《四朝闻见录》，《宋元笔记小说大观》第五册，上海古籍出版社，2001年，第4857～5008页。

[242] 宋王禹偁：《道服》，《全宋诗》二册，北京大学出版社，1991年。

[243] 金王喆：《阮郎归·吟纸衣》，唐圭璋编：《全金元词》上册"金词"，北京中华书局，1979年。

[244] 元钱抱素：《琐窗寒·题玉山草堂》，唐圭璋编：《全金元词》下册"元词"，中华书局，1979年。

[245] 五代罗隐：《寒食日早出城东》，《全唐诗》十函四册六五九卷。

[246] 宋寇准：《纸鸢》，《全宋诗》二册，北京大学出版社，1991年1006页。

[247] 宋王令：《纸鸢》，清吕留良选、管庭芬补：《宋诗钞》，中华书局，1986年。

[248] 唐李石：《续博物志》，明陶宗仪《说郛》卷二，中国书店，（全12册）1册，1986年。

[249] 宋陆游：《村居书事》，《剑南诗稿》卷六十四，台湾商务印书馆影印四库全书，总1163卷（集部102卷），第56页。

[250] 元李孝光：《次萨郎中韵》，清顾嗣立编：《元诗选》，中华书局，1987年。

[251] 唐岑参：《白雪歌送武判官归京》，《全唐诗》三函八册一九九卷。

[252] 南唐钓矶闲客：《钓矶立谈》，《笔记小说大观》第十册，江苏广陵古籍刻印社，1983年。

[253] 宋洪适：《盘州文集》卷四十二，台湾商务印书馆影印四库全书，总1158卷（集部97卷），第525页。

[254] 宋真德秀：《西山文集》卷八，台湾商务印书馆影印四库全书，总



1174 卷（集部 113 卷），第 129 页。

［255］邓广铭主编：《辽宋西夏金史》，中国大百科全书出版社，1988 年。

［256］许鸣岐等：《江苏古代造纸史》，南京《江苏造纸》，1995 年，第 3 期。

［257］宋刘敞：《澄心堂纸》，傅璇琮等编：《全宋诗》九册，北京大学出版社，1991 年，第 5774 页。

［258］宋梅尧臣：《答宋学士次道寄澄心堂纸百幅》，《全宋诗》五册，北京大学出版社，1991 年。

［259］宋欧阳修：《奉赋澄心堂纸》，《全宋诗》六册，北京大学出版社，1991 年，第 3631 页。

［260］宋韩维：《奉和原父澄心堂纸》，《全宋诗》八册，北京大学出版社，1991 年，第 5156 页。

［261］陈志蔚、谢崇恺：《中国书画用纸的演变》，北京《纸史研究》六辑，1989 年。

［262］丁文隽：《书法通论》76 页插图，北京人民美术出版社，1986 年。

［263］宋梅尧臣：《潘歙州寄纸三百番石砚一枚》，《全宋诗》五册，北京大学出版社，1991 年，第 3150 页。

［264］宋梅尧臣：《九月六日登舟再和潘歙州纸砚》，《全宋诗》五册，北京大学出版社，1991 年，第 3151 页。

［265］《全宋诗》五册，北京大学出版社，1991 年，3456 页。

［266］丁传靖辑：《宋人轶事汇编》，中华书局，1981 年。

［267］陈启新：《北宋仿制澄心堂纸的主持者是潘夙而不是潘谷》，北京《纸史研究》，2001 年，第十七辑。

［268］宋高似孙：《剡录》，《宋元方志丛刊》七册，中华书局，1990 年。

［269］《米芾书法全集》，群言出版社，1994 年。

［270］清梁章钜：《浪迹丛谈》，福建人民出版社，1985 年。

［271］清杭世骏：《订讹类编》，上海书店影印本，1986 年。

［272］宋周辉：《清波别志》，引自清沈翼机等纂：《浙江通志》卷一〇七，台湾商务印书馆影印四库全书，总 521 卷（史部 279 卷），第 695 页。

［273］宋钱康公：《植跋简谈》，明陶宗仪《说郛》卷二十，中国书店（全 12 册）第 4 册，1986 年。

［274］明杨慎：《丹铅总录》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 855 卷（子部 161 卷），第 325～670 页。

［275］宋赵与时：《宾退录》，《宋元笔记小说大观》第四册，上海古籍出版社，2001 年，第 4125～4254 页。

［276］清张燕昌：《金粟笺说》，美术丛书二集第六辑，江苏古籍出版社，1986 年，第 1030～1037 页。

［277］潘吉星：《中国科技史·造纸与印刷卷》，科学出版社，1998 年，第 148、198 页。

［278］元姚桐寿：《乐郊私语》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 812 卷



（子部118卷），第404页。

［279］清爱新觉罗弘历：《题金粟笺》、《诔藏经纸扇》等10首，收入《清高宗御制诗》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1302～1311卷（集部卷241～250）。

［280］清沈宗骞：《芥舟学画编》（约1781年），收入俞剑华编《中国画论类编》下册，人民美术出版社，1986年，第1292页。

［281］潘吉星：《中国古代加工纸十种》，北京《文物》，1979年，第2期。

［282］宋梅尧臣：《李宣叔秘丞遗川笺及粉纸二轴》，《全宋诗》五册，北京大学出版社，1991年，第3180页。

［283］宋张镃：《寄春膏笺与何同叔监簿因成古体》，载《南湖集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1164集（集部103卷）。

［284］宋方夔：《富山遗稿》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1189卷（集部128卷）。

［285］明陈继儒：《妮古录》，《四库全书存目丛书》子部一一八册，据清华大学图书馆藏明万历版本，齐鲁书社，1996年。

［286］许鸣岐：《苏州古代的加工纸》，苏州市科技史学会一届学术年会论文，1996年4月。

［287］明镏绩：《霏雪录》，台湾商务印书馆影印四库全书，总866卷（子部172卷），第657～698页。

［288］明苏祐、杨循吉修撰：《嘉靖吴邑志·物产》，四库全书存目丛书史部一八一册，齐鲁书社，1996年，第122页。

［289］唐李肇：《国史补》卷下，《笔记小说大观》三十一册，江苏广陵古籍刻印社，1983年。

［290］蜀景涣：《牧竖闲谈》，明陶宗仪：《说郛》卷七，中国书店出版（全12册）2册，1986年。

［291］王明：《隋唐时代的造纸》，北京《考古学报》，1956年1期。

［292］明陈耀文：《天中记》，台湾商务印书馆影印四库全书，总966卷（子部272卷），第764～766页。

［293］宋潜说友撰：《咸淳临安志》卷二十七、五十八、六十、六十一，台湾商务印书馆影印四库全书，总490卷（史部248卷）。

［294］宋范纯仁：《范忠宣集》卷十三，台湾商务印书馆影印四库全书，总1104卷（集部43卷），第676～679页。

［295］宋陆游：《跋谢师厚书》，《渭南文集》卷二十九，台湾商务印书馆影印四库全书总1163卷（集部102卷），第536页。

［296］宋魏野：《谢长安孙舍人寄惠蜀笺》，《全宋诗》二册，北京大学出版社，1991年，第911～925页。

［297］彭芸荪：《望江楼志》，四川人民出版社，1980年，第62～64页。

［298］周秉谦：《谢景初和"谢公笺"》，北京《中国造纸》，1993年6期。

［299］清饶智元：《明宫杂咏》，引自《明宫词》，北京古籍出版社，1987年。



[300] 王诗文：《中国传统手工纸事典》第四章，台湾树火纪念纸文化基金会出版2001年，第41页。

[301] 施萍亭：《日本公私收藏敦煌遗书叙录（一）三井文库所藏敦煌遗书》，《敦煌研究》1993年，第2期，第74~91页。

[302] 吴织、胡群耘：《上海图书馆藏敦煌遗书目录》，《敦煌研究》1986年，第2期，第93~107页，第3期，第89~101页。

[303] 浙江省博物馆：《浙江瑞安北宋慧光塔出土文物》，北京《文物》1973年，第1期，第48~50页。

[304] 唐释道世：《法苑珠林》卷二十，台湾商务印书馆影印四库全书，总1049卷（子部355卷释家类），第278~280页。

[305] 唐李肇：《翰林志》引自明陶宗仪：《说郛》卷九十，中国书店，1986年，第十一册。

[306] 唐李贺：《绿章封事》，《全唐诗》六函七册，390卷。

[307] 汪宁生：《云南考古》201页《写本佛经》，云南人民出版社，1980年。

[308] 宋范成大：《桂海虞衡志》，明陶宗仪：《说郛》卷五十，中国书店（全12册）第8册，1986年。

[309] 宋范成大：《吴船录》卷上，台湾商务印书馆影印四库全书，总460卷（史部218卷），第855页。

[310] 宋黄庭坚：《山谷内集》卷十一，台湾商务印书馆影印四库全书，总1113卷（集部52卷），第87页。

[311] 吴淑生、田自秉：《中国染织史》，上海人民出版社，1986年。

[312] 清陈祥裔：《蜀都碎事》，《笔记小说大观》第十七册，江苏广陵古籍刻印社，1983年。

[313] 清汪森：《粤西丛载》，《笔记小说大观》第十八册，江苏广陵古籍刻印社，1983年。

[314] 许鸣岐：《瑞光寺塔古经纸的研究》，北京《文物》1979年，第11期，第35页。

[315] 宋赵希鹄：《洞天清录》卷一，台湾商务印书馆影印四库全书，总871卷（子部177卷），第19页。

[316] 宋袁文：《瓮牖闲评》，上海古籍出版社，1985年。

[317] 宋张淏纂修：《宝庆会稽续志》，《宋元方志丛刊》第七册，中华书局，1990年，第7091~7193页。

[318] 黄马金主编：《长汀纸史》，北京中国轻工业出版社，1992年，第78~79、98页。

[319] 张舜征：《清人笔记条辩》，中华书局，1986年。

[320] 宁业高、桑传坚选编：《中国历代农业诗歌选》，北京农业出版社，1988年。

[321] 宋赵蕃：《淳熙稿》卷十九，从书集成铅印本，引自清华大学图书馆科技史研究组编《中国科技史资料选编（农业机械）》，清华大学出版社。

[322] 宋司马光：《送冷金笺与兴宗》，《全宋诗》九册，北京大学出版社，1991 年，第 6022 页。

[323] 清厉鹗辑：《宋诗纪事》卷九，上海古籍出版社，1983 年。

[324] 宋陆游：《江楼》，《剑南诗稿》卷八，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1162 卷（集部 101 卷），第 137 页。

[325] 宋郭祥正：《水磨》，傅璇琮等编《全宋诗》十三卷，北京大学出版社，1991 年。

[326] 宋沈辽：《水车》，《全宋诗》十二卷，北京大学出版社，1991 年。

[327] 宋林希逸：《机舂潺湲力》，载《竹溪鬳斋十一稿续集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1185 卷（集部 124 卷）。

[328] 元洪希文：《续轩渠集》，引自唐圭璋编《全金元词》下册，中华书局，1979 年。

[329] 刘仁庆：《论手工纸的纸药》，台北《浆与纸》，1995 年 4 期。

[330] 林存和：《福建之纸》，福建省政府统计处发行，1941 年。

[331]《福建省志・轻工业志》第四章造纸，北京方志出版社，1996 年。

[332] 明汪舜民撰：《弘治徽州府志》卷二“土贡”，引元代旧志，《四库全书存目丛书》史部 180 册，齐鲁书社，1996 年，第 642 页。

[333] 荣元恺：《纸药——发明造纸术中决定性的关键》，北京《纸史研究》1989 年六辑。

[334] 明项元汴：《蕉窗九录》，齐鲁书社，1996 年。

[335] 陈大川：《纸笔墨的改进对书画的影响》，台北《浆与纸》1996 年 2 期。

[336] 明陆容：《菽园杂记》，中华书局，1985 年。

[337] 宋周必大：《文忠集》卷五十五，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1147 卷（集部 86 卷）

[338] 清纳兰性德：《渌水亭杂识》，《笔记小说大观》第十六册，江苏广陵古籍刻印社，1983 年。

[339] 明谢肇淛：《五杂俎》卷十二，上海书店出版社，2001 年，第 240 页。

[340] 林贻俊等：《造纸史话》，上海科技出版社，1983 年。

[341] 宋杨万里：《诚斋集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1160 卷（集部 99 卷）。

[342] 宋王安石：《元日》，《全宋诗》十册，北京大学出版社，1991 年，第 6685 页。

[343] 宋范成大：《爆竹行》，转引自《石湖诗集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总 1159 卷（集部 98 卷）。

[344] 杨荫深：《事物掌故丛谈》，上海书店，1986 年。

[345] 宋周密：《齐东野语》，转引自《宋元笔记小说大观》第五册，上海古籍出版社，2001 年，第 5425 页。

[346] 宋陆游：《焚黄》，转引自《剑南诗稿》卷三十四，台湾商务印书馆影



印四库全书，总1162卷（集部101卷），第537页。

[347] 宋黄庭坚：《山谷外集》卷三，台湾商务印书馆影印四库全书，总1113卷（集部52卷），第360页。

[348] 宋方逢辰：《蛟峰文集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1187卷（集部126卷）。

[349] 宋赵汝茪：《如梦令》，唐圭璋编：《全宋词》五册，中华书局，1965年。

[350] 清纪昀：《阅微草堂笔记·滦阳杂录五》，引自来新夏：《邃谷谈往》，百花文艺出版社，1999年，第239~241页。

[351] 宋陈师道：《渔家傲·从叔父乞苏州湿红笺》，唐圭璋编：《全宋词》一册，中华书局，1964年。

[352] 宋晏几道:《虞美人》，唐圭璋编:《全宋词》一册，中华书局，1964年。

[353] 宋薛梦桂：《眼儿媚·绿笺》，唐圭璋编：《全宋词》五册，北京中华书局，1965年。

[354] 宋严仁:《南柯子》，清俞陛云撰:《唐五代两宋词选释》，上海古籍出版社，1985年。

[355] 元何继高：《采桑子》，唐圭璋编：《全宋词》下册，中华书局，1979年。

[356] 方金秋等：《书法知识小百科》，世界图书出版公司北京分公司出版，1993年。

[357] 明宋应星:《天工开物》“杀青”、“彰施”，郭庆、蒙长伦编译，沈阳出版社，1995年。

[358] 苏州市文管会等:《苏州市瑞光寺塔发现一批五代、北宋文物》，北京《文物》1979年，第11期。

[359] 苏州市文管会等:《谈瑞光寺塔的刻本“妙法莲华经”》，北京《文物》1979年，第11期。

[360] 宁夏回族自治区文物考古研究所等：《宁夏贺兰县拜寺沟方塔清理简报》，北京《文物》1994年，第9期。

[361] 牛达生、王菊华:《从贺兰拜寺沟方塔西夏文献纸样分析看西夏造纸业状况》，北京《中国历史博物馆馆刊》，1999年，第2期。

[362] 中国珍稀法律典籍集成总编辑委员会:《西夏天盛律令》卷十，科学出版社，1994年第244页、卷十七第406页。

[363] 史金波、白滨、黄振华：《文海研究》，中国社会科学出版社，1983年，第497页。

[364] 史金波；《西夏汉文本〈杂字〉初探》，见《中国民族史研究（二)》，中央民族学院出版社，1989年，第180页、182页。

[365] 吴淑生、田自秉：《中国染织史》，上海人民出版社，1986年，第193页。

[366] 黄振华、夏鸿音、史金波：《番汉合时掌中珠》，宁夏人民出版社，

1989年，第53页。

[367] 刘玉泉：《榆林窟第三窟〈千手经变〉研究》，《敦煌研究》，1987年4期，第16页。

[368] 陈炳应主编：《中国少数民族科学技术丛书·纺织卷》，广西科学技术出版社，1996年，第389页、691页。

[369] 王克孝：《西夏对我国书籍生产和印刷术的突出贡献》，《民族研究》，1996年4期。

[370] 宋张世南：《宦游纪闻》卷五，中华书局，1983年第40页。

[371] 袁庭栋：《巴蜀文化》，辽宁教育出版社，1991年。

[372]《景印文渊阁四库全书》子部卷一一九，艺术类，台北商务印书馆影印发行，第813册。

[373]《中国书法全集》三十八集，北京荣宝斋出版社，1992年。

[374] 明毛子晋：《海岳志林》收入《笔记小说大观》第十四册，江苏广陵古籍刻印社，1983年。

[375] 陈启新：《对"笺纸谱"不是元代费著所作的探讨》，北京《中国造纸》，1996年6期。

[376] 元鲜于枢：《纸笺谱》，引自明陶宗仪等编：《说郛续》卷三十六，上海古籍出版社，1985年。

[377] 郎绍君等：《中国书画鉴赏辞典》，中国青年出版社，1997年。

[378] 刘森：《宋金纸币史》，中国金融出版社，1993年。



第七章
明清时期的造纸技术
(1368—1911)

第一节 明清造纸业概况

一、明朝造纸业概况

公元1368年，朱元璋领导农民起义推翻元朝，建立明朝。明朝初年重视发展农桑，农业与纺织业有较大发展。永乐年间，明成祖派郑和七下西洋，开辟海外贸易，促进造船业发展与商品生产。商品经济的发展使明代出现资本主义萌芽，有利于造纸技术的继续进步。

《明史》卷七十八“食货志”载：“太祖初立国，即下令凡民田五亩至十亩者，栽桑、麻、木棉（即棉花）各半亩，十亩以上倍之。”棉花在元代经松江黄道婆将海南岛棉纺技术传人中原后便开始大量种植，到明代已遍布全国。明邱浚《大学衍义补》载：“木棉，宋元之间始传其种人中国，关、陕、闽、广首得其利……然是时犹未加以征赋，故宋元食货所不载。至我国朝，其种乃遍布于天下。地无南北皆宜之，人无贫富皆赖之，其利视丝枲（注：枲音 xi，大麻的雄株），盖百倍焉。”[1]棉纺业的兴起大量取代了蚕桑丝织业，为桑皮造纸提供了充足原料，使河北迁安、涞州一带及山东的桑皮纸有了进一步发展。山东当时也广植桑树，采集桑皮为原料，造出了有名的东昌纸、呈文纸等。在南方浙、赣、闽、皖、川等省所产的竹纸、皮纸都成为“利市四方”的商品，而广销海内外，明申时行等修《明会典》卷一九五载：“洪武二十六年定，凡每岁印造茶盐引山契本盐粮勘合等项今用纸扎，著令有司抄解……产纸地方分派造解额数：陕西十五万张，湖广十七万张，山西十万张，山东五万五千张，福建四万张，北平十万张，浙江二十五万张，江西二十万张，河南五万五千张，直隶三十八万张。”“九年，以福建进到纸扎不合原式，及粗薄不堪，令按察司治提调官罪。”[2]这些抄解纸扎是属工部虞卫清吏司管理。当时产纸地域分布很广，按产纸地方纸的产量和质量分派造解额数，其中以浙江数额最大，25万张；其次是江西，20万张；而福建在明初，造纸产量与质量尚落后于其他各造纸省份，进到的纸扎不合要求，朝廷要对其提调官治罪。

以上所述表明，当时全国产纸地区不少，产量较元末增多。在郑和七下西洋的30年间，中国的手工纸成为出口土特产的主要货源之一，在对外贸易和物产交流中十分活跃。

明黄省曾《西洋朝贡典录》序称：“郑和永乐初为内侍……太宗（明成祖）质采琛异，命和为使，式以侯显，妙择译人马欢辈从之行，总率巨艕百艘，发自福州五虎门……浮历数万里，往复几三十年。”[3]说明明成祖是为了采购外国珍稀货



物，开辟海外贸易。海上丝绸之路的开通，使东南各地的工农产品形成商品生产，其中包括造纸与印刷品开始远销海外，明王世懋《闽部疏》载："凡福之细丝，漳之纱绢，泉之蓝，福延之铁，福漳之桔，福兴之荔枝，泉漳之糖，顺昌之纸，无日不走分水岭及浦城小关，下吴越如流水。其航大海而去者尤不可计，皆衣被天下。"[4]

海上贸易发展至明代中期，出现了民间走私货物与倭寇骚扰抢掠；朝野为此出现主禁与主疏两派争议，主张海禁者占上风，但民间与日本（或倭寇）的贸易与走私仍屡禁不止，走私货物中仍包括纸张。明王在晋《越镌》卷二十一载："福清人林清与长乐船户王厚商造钓槽大船……招来各贩，满载登舟。有买纱罗细绢布匹者，有买白糖瓷器果品者，有买香扇梳篦毡袜针纸等货者；所得倭银，在船熔化。"[5]福建纸户将贩往海外的纸称为海纸，可能始于明代。

造纸业在明朝阶段，得到了很好的发展，从元朝的保守时期，转而达到了兴盛时期。明朝造纸技术的发展特点有三个方面：

（一）推行振兴农、工、商业的政策，促进诸业的生产发展。通过废除元朝遗留下来的"工奴"（工匠）制度使手工业劳力的人身自由得到恢复，从而激发了其生产积极性。在此基础上，由于官办造纸业和民间手工纸作坊都得到很大发展，"轮班匠"和私人雇工大增，商品经济活跃。纸是明朝较为重要的手工业之一，涌现了大批造纸作坊（槽户）。从农业转化到手工业的劳动大军日增，这就激发了资本主义生产方式的萌芽。

《明会典》卷一八九"工部、工匠"载："洪武十九年，令籍诸工匠，验其丁力以三年为班，更番赴京输作三月，如期交代，名曰轮班匠。"说明明初实行征召各地各种工匠到京在各部、监、司、库等处服工役，视不同工种轮班期为1～5年。例如其中在司礼监就有笺纸匠62名，织染局有染纸匠11名，槌纸匠3名，内承运库也有纸匠。此外司礼监还有裱褙匠、刷印匠等与印刷有关的工种。[2]

（二）明朝印刷业的进一步发展，活字印刷的普遍推行，纸张消费的日益增多，社会的广泛需求，促使了造纸的大发展。明弘治年间（1488—1506），无锡首创用铜活字大量印书；明万历至天启年间，彩色套印技术又得到进一步发展。安徽胡正言创造"拼版"（饾版和拱木）木刻水印印刷新技术，将彩印木刻画提高到新的水平，先后于熹宗天启七年（1627年）出版了《十竹斋画谱》，崇祯十七年（1644年）又出版了《十竹斋笺谱》，用多色套印加雕版，为我国木刻水印术的代表杰作。此法既能多色套印，又可用雕版压出多种行云流水等凸纹，保持与原画色调完全一致，传神入画，画韵逼真。《十竹斋画谱》和《笺谱》的问世，也赖于当时的造纸业为其提供优质的纸张，如浙、皖、赣、闽等地的竹纸，其质量日臻上乘，产量和品种也都跃居主导地位，为出版印刷业的繁荣奠定了坚实的基础。

明陆深《金台记闻》下记载："近时毗陵（今无锡）人用铜铅为活字，视板印尤巧便。"明唐锦《龙江梦余录》卷三载："近时大家多镌活字铜印，颇便于用。"叶德辉《书林清话》卷八载："明人活字板，以锡山华氏为最有名。"[6]

明崇祯甲申年（1644年），李克恭为安徽休宁人胡正言《十竹斋笺谱》作序称："自十竹斋之笺，后先迭出，四方赏鉴，轻车重马，笥运邮传，不独江南纸贵



而已。”“自嘉（靖）隆（庆）以前，笺制朴拙，至万历中年，稍尚鲜华，然未盛也；至中晚而称盛矣，历天（启）崇（祯）而愈盛矣。”[6]说明由胡正言创制拱花与短板结合的套色水印在明代后期受社会之欢迎，书画用纸也随之热销。

明代大量印书还是靠刻版，而刻工工资低廉，明代虞山（今江苏常熟）人毛子晋广刻群书，其汲古阁藏书数万卷，广招刻工翻印。从江西特造纸，厚者称毛边，薄者称毛太，至今犹沿用其名。清钱泳《履园丛话》、清徐康《前尘梦影录》卷下均有记载。[6]

（三）宫廷官纸局的兴起，促进了造纸业高度发展。自蔡伦发明造纸术历300多年之后，到了南朝齐高帝年间（479—482），出现了“纸官署”，专为朝廷造纸而设。至明王朝建立7年之后（洪武七年，1374年），下令在南京设立“宝钞提举司”，这是朝廷官办的造纸印钞局。次年三月，立钞法，发行“大明通行宝钞”。[7]它历经200年左右的盛衰过程，先后生产了“印钞纸”、“各类加工纸”和“宫廷用草纸（卫生纸）”等。在造纸技术、产品质量和品种开发等方面都有了一定的创新，推动明朝的造纸业达到了一个兴盛时期。

洪武年间开设的宝钞提举司，主持从生产印钞纸到印制“大明通行宝钞”全过程。直至宣德四年（1429年），由于发行纸钞政策失败而告终；印钞纸也从此消亡，历时50多年。此后官纸局生产任务转为宫廷各类加工纸的制造。宣德帝朱瞻基在位时，重视造纸业的生产，大力支持官纸局从各地征调来许多能工巧匠，精心制造各种名贵宫笺，统称“宣德宫笺”。其中的“宣德细密洒金笺”、“宣德羊脑笺”、“宣德素馨笺”等尽属名贵佳品；此时加工纸生产技术已达到很高水平。

宣宗之后造纸技术出现倒退，官纸局渐被冷落，并转为专门生产宫中所用的草纸（卫生纸），有“香事草纸”（供帝王、后妃使用）和一般草纸（供宫内官员杂役使用）两种。明朝末年造纸技术出现的倒退不仅表现在官纸局的生产上，民间造纸技术的倒退也很明显。

对于官纸局组织生产的纸，《明会典》有记载：“白榜纸高四尺四寸、阔四尺。每百张价银一两。随行龙沥纸每百张价银四钱。”又载：“凡宝钞司年例抄造供用草纸七十二万张，御用监成造香事草纸一万五千张……合用石灰、木炭、铁器、木植等料，俱工部派办。”[2]

对于民间著名产纸区徽州的形势，明彭泽、汪舜民纂修《弘治徽州府志》卷二在转载宋代旧志所记之各种名纸之后称：“按旧志虽载此，然今新安（安徽）纸决无佳者，惟市于常山、开化二县者乃佳。”[8]由此可知宋代出产优质纸的安徽，经历过三次战争（元灭宋、明灭元及明成祖南下南京夺取皇位）之后，造纸业受到很大摧残，造纸技术出现倒退。

二、清朝造纸业概况

造纸业在明末清初是处于低潮衰落阶段，兵患连年，百业凋零，其槽坊厂局，久已荒芜，各地造纸业皆遭摧残。清代康熙《徽州府志》，乾隆《歙县志》及道光《徽州府志》均记载徽州宋元明各代贡纸至清代沦亡之事。

道光《徽州府志》卷六“物产·货贿”载：“宋时歙、绩界中有地名龙须者，纸出其间，故世号龙须纸……宋时有进劄、殿劄、玉版、观音、京帘、堂劄诸纸，



皆出休宁之水南及虞芮、和睦、良安三乡。今合郡乃绝无纸矣。”[9]

乾隆《歙县志》卷六“物产·贡品”载：“洪武九年志载：贡物四，曰皮纸，曰上供纸……嘉靖中……唯歙与休、绩共贡纸九千六百张，匠户承应。”“古有而今无者曰纸……如今造制之户沦亡，而邑之所用，需于他郡久矣！”[10]

道光《徽州府志》卷五之二“物产·货贿”载：“纸无佳者，往往市于常山开化间。”卷十六之二“杂记·拾遗”载：“孙天令维龙云：《文房四谱》言：黟、歙多良纸，有凝霜、澄心之号，今黟邑并无造纸者，更安所得此精品。按：《四谱》又言：歙、黟人造纸衣，即陶隐居所云武陵人皮衣也，今亦无之。”[9]

18世纪初，清朝的工农业生产逐步得到恢复。康乾130多年间，随着社会经济的发展，科举制度的兴盛，文化教育事业的发达，社会文化图书印刷出版事业也比历代都更为发达，纸张的消费量剧增，刺激了当时造纸业的不断扩大和迅速发展。自康熙到道光近200年间（占清朝统治267年的大部分时间），是清代手工造纸业发展的鼎盛时期。公元1840年（道光二十年）鸦片战争爆发之后，中国沦为半封建半殖民地社会，西方列强对中国进行全面侵略，洋货洋纸滚滚涌人，国内工农业生产衰落，传统手工纸业市场被挤占而陷人困境；广大手工纸作坊槽户和商家都濒临破产倒闭的威胁，全国手工纸生产急剧衰落。当年清末洋务派的有志之士，把西方的机器造纸业引进国门，在19世纪中叶至清王朝消亡的30年间，陆续在国内的一些大城市兴办了首批近代机器造纸厂，成为我国现代造纸工业发展的奠基石。

清朝造纸业的发展，总体上经历了：衰落—恢复发展—再衰落的历程。

清沈青岩等编纂《陕西通志》卷四十三至四十四“物产”记载各地产纸者有：“《盩厔县志》：为纸则有楮构。”“《旧郡志》：洋县出楮纸。”“《商州志》：构皮可作纸。”“《山阳县志》：民造纸，田赋赖此出。”“《华州志》：水庄作山纸。”“《蒲城县志》：纸洁白细腻，出兴市镇武店。”“今城固县亦出纸颇佳。”“《府谷县志》：马莲，可用作纸。”“《咸宁县志》：民以楮皮为穰造纸。”“《咸阳县志》：楮可作纸。”[11]

清陈宏谋、范咸纂《乾隆湖南通志》卷五十“物产”载：“草纸，多产于衡山、湘乡、浏阳、平江深山。”“长沙府，浏阳出皮纸，肌理甚细，与贵州产相似，制为书画特佳。”《明一统志》：“衡州府土贡纸。”“耒阳县出纸。”[12]

此外，《乾隆湖南通志》卷二十七至三十七“田赋”还载：“多数州府县有额外另派纸品，如心红纸张，岁科试卷，生员纸劄等。”[12]

清屈大均《广东新语》卷十五载：“从化有流溪纸，出流溪一堡；有上流纸渡、下流纸渡，二渡专以运纸，故名。其竹名曰纸竹，与他竹异。男女终岁营营，取给篁箐，绝无外务。其法先斩竹投地窖中，渍以灰水，久之乃出，而椎练渍久，则纸洁而细；速则粗而渗，粗者一名后纸。”[13]

清沈翼机等纂《浙江通志》卷一〇六“物产”载：“纸，《常山县志》：大小厚薄名色甚众，曰历日纸、赃罚纸、科举纸、册纸、三色纸、大纱窗、大白榜、大中夹；又曰十九色纸、白榜、白中夹，大开化、小开化、白绵连三、结实连三、白连七、白绵连四、结实连四、竹连七、竹奏本、白楮皮小绵纸、毛边中夹、白呈文、青奏本；又间一用之曰玉版纸，帘大料细，尤难抄造。他若客商所用，各



随贩卖处所宜；名色不可枚举。凡江南、河南等处赃罚及湖广、福建大派官纸俱来本县买纳。”“烧纸，《万历龙游县志》：货品中惟多烧纸胜别县。《西安县志》：邑之纸以草杂竹丝为之，色黄粗糙，止供楮币及包装之用，不中书也；出南北山上方上、轮源诸处。”“《衢州府志》：藤纸、绵纸、竹纸三种并皆细品。”[14]

清谢旻等监修《江西通志》卷二十七“土产”记载：江西各府造纸品种，“永乐中，江西西山置官局造纸，最厚大者曰连七，曰观音纸，后改局。信州今无复造者，止土棉纸及火纸，出宁州、奉新等处”。《编蒲馆杂录》云：“明初贡纸于江西董以中贵，有太监杨姓者即翠岩寺遗址以为楮厂，建皮库于应圣宫西以贮楮料。”“纸有粉笺、连七、观音、疏纸等名。”“瑞州府：青纸，三县皆出。竹纸即古之涉厘，有老大、中大、罗端、晒纸、火纸等名，出新昌。”“吉安府：竹纸，泰和县出。”“抚州府：清江纸，金溪县出，牛舌纸，以稻草为之，崇仁出。捭纸，宋人墨刻用捭纸者为贵，今绝无矣。”“广信府：玉山县东北乡有楮皮纸；广丰东乡亦有之。其楮皮出自湖广。铅山、贵溪二县有白鹿纸，煮竹丝为之。今铅山者佳有高帘纸，俗名篷纸。上饶县有黄白表纸，亦有连四纸，俱不甚佳。弋阳黄家源、石垅等处杂竹丝、荻蒿为纸，只可祭神，不可书字。”“九江府：楮皮纸出瑞昌，草纸出德安。”“南安府：竹纸，出大庾行路坑，其坑之水惟一处可造纸。”[15]

清沈初《西清笔记》卷一载：清宫内阁用纸，“内库藏明代香笺甚多，今制尚沿其旧，亦宋人蜡笺遗意，而坚缴过之。上命造梅花玉版笺，仿澄心堂笺、云龙笺，诸种尤胜。”《西清笔记》卷二载：“羊脑笺以宣德磁青纸为之，以羊脑和顶烟墨窨藏久之，取以涂纸，研光成笺，黑如漆，明如镜，始自明宣德间，制以写金，历久不坏，虫不能蚀。今内城惟一家犹传其法，他工匠不能作也。”《西清笔记》卷二又载：“泾县所进仿宣纸，以供内廷诸臣所用；匠人略加矾，若矾多则澁滞难用。又每纸三层，拆而矾之，其正面滑润，中一层不中书。”[16]

清夏力恕，柯煜纂修《湖广通志》卷十八载：“武昌府，皮纸出兴国州，火纸出各县。”卷十九载：“长沙府，纸出耒阳。”[17]

清黄之隽等编纂《江南通志》卷八十六载：“花笺，出苏州府。”“谈笺，出松江府，有数种，惟玉版、玉兰、镜面、宫笺甲于天下。”“宁国府，郡邑皆出纸，宣宁二邑尤擅名。”“太平府，纸，繁昌红花山出。”[18]

山西是麻纸、桑皮纸产区，已见本书前各章叙述，至明清时期因离京都最近，仍为贡纸地区之一。据《晋政辑要》卷四十“工制·采办”载：“明洪武二十六年（1393 年）解京都桑皮纸十万张。自清雍正三年（1725 年）始，潞、泽二府年解京都呈文纸四万张，这些纸张产于长治、长子、屯留、黎城、襄垣、潞城、壶关、凤台（今晋城）、高平、陵川、阳城等十一县。清乾隆二十八年（1763 年）以前，还要年解京都毛头纸五十万张。乾隆二十九年又将年解毛头纸增加为百万张，仍由太原、汾州、平阳、蒲州四府解办；这些纸分别产于阳曲、太原、榆次、交城、文水、汾阳、介休、临汾、永济九县，以临汾、永济、汾阳、介休四县最多，各二十万张。此百万张之上解数，持续了一百二十多年，至光绪十年（1884 年）才予停解。”[19]

第二节　竹纸生产大发展

一、竹纸产区不断扩大

竹纸始于晋代。当时是嫩竹造纸的萌芽和初创阶段。到了宋代，竹纸生产得到很快的发展，但其质量尚未臻上乘之品。直到明朝中期之后，熟料与生料竹纸的生产技术更为完善，成纸色白而质韧，质量有很大提高，产量大增。在明清两代竹纸生产逐步居于手工纸的主导地位。

早在明代，福建山村种植制造蓝绽染料的蓝草就已闻名各地，有“福建之蓝甲天下”之称；闽南称蓝草为菁。后来汀州人迁往江西、浙江等省种菁为业，被称为菁民。到了清代，南方跨省种菁发展到盛产竹林地区就地造纸为业，被称为棚民。《清史稿·食货志》载：“棚民之称起于江西、浙江、福建三省；各省山县内向有民人搭棚居住，艺麻种菁，开炉煽铁，造纸制菇为业。”福建是棚民发源地。康熙二十一年，汀州人罗元森游浙江南部泰顺，见当地多竹，就定居造纸，后逐及于邻邑。[20]《乾隆广信府志》载：江西广信府造纸业“率皆徽、闽之人”“流寓借以谋生”，造纸者“率少土著”。雍正时浙江常山县就有福建人到山乡造纸。《光绪容县志》记载：福建造纸棚民来广西容县“创纸蓬于山间”。湖南浏阳在清初只能生产粗劣的竹纸，到了咸丰间，福建浦城人到浏阳传授熟料纸技术，所产漂白熟料竹纸二贡纸的质量也赶上福建连史纸。以后造纸技术在湖南各地推广，至清末，湖南已成为仅次于闽、赣、浙、蜀的竹纸产区。[21]清代造纸技术也传入台湾嘉义一带。

清后半期，竹纸产区进一步扩大，在竹子原料丰富的陕西大巴山地区，由四川及湖广造纸工匠先后前往开发竹纸业生产，洋县等地皆有手工纸厂设立，大厂雇工达百数十人，规模之大，不亚于江南纸业产区。许多县份皆有纸厂二三十座，乃至60余座。从洋县、宝鸡到华山地区，皆有竹纸业在不断发展扩大。清代中叶以后，陕西已成为我国中原西部手工纸业的重镇，其营销遍及西北各省份。

从赣南地区到大巴山区，仰赖当年丰富的竹类资源，造就了当时竹纸业的兴盛，其产区不断扩大，生产规模猛增。史志记载当年当地靠纸业营生者，常以万计之众，可见当时竹纸业发展之盛况。

二、明清时期竹纸的品种和质量

竹纸生产自晋代萌芽，历经隋、唐、五代十国至宋、元时期，其早期生产技术尚未达到成熟，从制浆到成纸，存在色泽黯淡、纤维粗糙、纸质松脆之弊，因而竹纸品种的发展也受到局限。到了明朝中期，竹纸生产技术不断改进，从“杀青”开始，加强腌料，延长发酵，施用灰碱反复进行蒸、洗、漂的“熟料竹浆”生产技术日益成熟，加上“天然漂白”法，使竹纸质量大有改善。到了清代，竹纸生产品种繁多，各种规格齐全。当时在闽浙一带的竹纸品种类别名称就多达四五十种。明代初期大量竹纸被用作冥纸，明洪武时的官吏刘嵩有《见捣竹为纸者人多货为楮币感而有赋》诗：“斩竹踏泥泉渍香，蒸云捣雾洗成浆。一帘春水琉璃滑，万叠晴云玉版光。蜀郡鸾笺劳拂拭，秦人渔网费评章。遥怜叔世滋奸伪，鬼



币翻祟简牍荒。”[22]作者感叹纸工辛勤劳作制成的纸张被用于祭祀鬼神，使文化用纸被荒废。

就书写、印刷用的文化用竹纸而言，按质量和加工方法不同大致分成五大类别：

（一）连史纸类：此为熟料竹纸的上品，为高档文化用纸，包括书画和印刷成书之用。其纸质细腻，色泽洁白，吸墨匀润。连史、高连、长连、罗地、考甲以及浙江白笺，湖南大、二贡，四川仿宣等，皆可划归此类。

（二）贡川纸类：质量次于连史纸，为生竹料生产文化用纸。多采用日光漂白，但其纸质不及连史纸类细润。仍可供一般书写、信笺用纸。其品种包括贡川、玉扣、夹川、京贡、白关、二则、巴山白及竹料官柬和玉版纸等。

（三）毛边纸类：此类竹纸产区广，产量多，价格廉，为大众广泛使用的日常书写用纸。未经日光漂白其纸色为浅淡的黄色，纸面平滑，纸质坚挺，吸墨适宜。此类纸是中国竹纸的代表，经常出口东南亚及日本等国，被称为“唐纸”。其品种有：毛边、重边、毛鹿、毛泰、官堆、山贝、扣纸等。加重毛边是其佳品，在明代供奏本使用。福建将乐的“青丝扣”和永安的“西庄扣”，其质优细洁，都是扣纸（京纸）中的上品。

（四）元书纸类：此类纸亦属熟料纸。有元书、花笺、鹿鸣、黄表、京放、昌山、海放等。以浙江富阳产的元书纸为标准。此类纸各省皆有生产，品质、规格名目繁多。

（五）表芯纸类：此类纸多供用于日常包装、起居卫生和水烟筒引火点燃的“纸煤”。也可包括一些外输的海纸（迷信烧纸）。当年福建闽东地区的罗源、宁德一带，有大量生产。这类纸白度较低，纸质较差。

三、竹纸制造技术的进步

明清时期，我国南方各省产竹地区，几乎都有竹纸生产。其主要产区以浙江、福建、江西、广东、四川等省最为兴盛，次为两湖、桂、陕地区也正处于发展之期。竹纸生产能跃居于手工纸的主导地位，成为后来居上之势，则有赖于明、清两代竹纸制造技术的不断改进而日臻完善。当时熟料生产技术和天然漂白法的推行，以及浆料舂捶精工细作等，增强了纤维的韧性，改善纸质，使竹纸的制造质量提高一步。

（一）福建熟料法造竹纸

清杨澜《临汀彙考》载：“连邑（今福建连城）纸有连史、官边、烟纸、高帘、夹板等名，皆以竹穰为之。其法：先剖竹杀青（削去青皮），特存其缟，投地窖中渍以灰水，久之乃出而曝於日，久则纸洁而细，速则粗渗，俗呼竹麻是也。迨其造纸，垒石为方，空高广寻丈以置镬，和垩灰而煮之，以化其性，傍溪分流激石转水为碓为舂而捣之，以糜其质。置水槽中时搅使浮，乃用竹帘捞起，手一推挽辄成一纸，揭帘复按板上，折一角使分张易举烘诸火。其灶穴地为之，筑长堵墙，中空通火气，揭纸於墙，其干速於日曝。”“又如羊桃生山中，造纸者取其枝叶捣汁以分张。备物致用，缺一不可。其用力艰，而成功薄，巧心劳手，百工之事此为最矣。”[23]

《临汀彙考》又称：“闽坊造纸，舂取竹穰和石灰，以巨石压塘中，或贮以木

楻，夏至出之，分粗细，临流敲洗曝干以备纸料。用时调米浆入槽揭以细竹帘。”[23]

根据文献记载和对明清竹纸实物的分析研究（详见本章第九节）。明清时期，福建熟料法竹纸浆料的生产工艺流程可推列于下，所谓熟料法就是先将竹料制成竹丝再制浆。

1. 砍竹—刨竹—沤浸—冲洗—捶打成丝（经晒干后，竹料中的竹簧粉屑掉落）—扎捆竹丝（竹麻）半成品。

2. 竹丝（竹麻）—第一次（石灰水浸渍）煮料—洗料—再次（草木碱灰液）煮料—洗料—漂白（天然漂白，亦有再重浸碱液再重煮、重漂）—熟料竹浆板（竹料浆成品）。

3. 竹浆板—供捞纸抄造成竹纸—压榨—烘焙—竹纸成品。

福建“熟料法”生产竹纸的制浆技术，无疑是古代竹纸生产技术的一大突破。用此法生产的“竹料连四、连七”的高档浆料，抄造成的竹纸，在明朝后期至清朝前期所制造的连史纸，洁白无瑕，质优品佳。《闽部疏》载：“粉竹春丝，为佳纸料，美于江东白苎”，即指熟料造成的上等竹浆及其优质纸种，优于江东的麻纸，久负盛名。此后此法由闽人纸匠广为传播，先后在江西、安徽、广西和湖南等地大加推广。

（二）陕西汉中各县制造竹纸

清陕西按察使严如熤（1759—1826）《三省边防备览》卷九“山货”记录陕西汉中各县制造竹纸的生产过程较为详细：“纸厂，定远、西乡、巴山山林甚多，厂择有树林，青石，近水处方可开设，有树则有柴，有石方可烧灰，有水方能浸料……纸厂于夏至前后十日内砍取竹初解箨尚未分枝者，过此二十日，则老嫩不匀，不堪用。其竹名木竹，粗者如盃，细者如指；于此二十日内将山场所有新竹一并砍取，名剁料。于近厂处开一池，引水灌入池，深二三尺，不拘大小，将竹尽数堆放池内。十日后方可用，其料须供一年之用。倘池小竹多不能堆放，则于林深阴湿处堆放，有水则不坏，无水则间有坏者。从水中取出，剁作一尺四五寸长，用木榥砸至扁碎篾条，捆缚成把，每捆阔围二尺六七寸至三尺不等。另开灰池用石灰搅成灰浆，将笋捆置灰浆内蘸透，随蘸随剁，逐层堆砌如墙，俟十余日灰水吃透，去篾条，上大木甑，其甑用木围成，竹篾箍紧，底径九尺，口径七尺，高丈许；每甑可压竹料六七百捆，蒸四五日昼夜不断。火甑旁开一水塘，引活水可灌可放，竹料蒸过后入水塘放水冲浸两三日，俟灰气泡净，竹料如麻皮，复入甑内用碱水煮三日夜，以铁钩捞起，仍入水塘淘一两日，碱水淘净。每甑用黄豆五升、白米五升磨成水浆；将竹料加米浆拌匀，又入甑内再蒸七八日即成纸料。取出纸料先下踏槽，其槽就地开成，数人赤脚细踏后捞起下纸槽，槽亦开於地下，以二人持大竹棍搅极匀，然后用竹帘揭纸。帘之大小就所造纸之大小为定。竹帘一扇揭纸一层，逐层夹叠，叠至尺许厚即压紧，俟压至三寸许，则水压净。逐张揭起上焙墙焙干，其焙墙用竹片编成大如墙壁，灰泥搪平，两扇对靠，中烧木柴，烤热焙纸如细白纸。每甑纸料人槽后再以白米二升磨成汁搅入，揭纸即细紧。如造黄表纸，加薑黄末即黄色，其纸大者名二则纸，其次名圆边毛边纸。黄表纸、二则圆边毛



边论捆，每捆五六合，每合二百张。每甑之料，二则纸可造三十捆，圆边毛边纸可造三十五六捆，黄表纸论箱，每甑可造一百五六十箱。染色之纸，须背运出山，於纸房内将整合之纸大小裁齐，上蒸笼干蒸后，以胶矾水拖湿、晾干，刷色；此造纸之法也。山内丛竹一年一解箨，老林烧尽另蓄子机山场一段即可作小厂世业，不似木厂砍伐即成荒地。”[24]

《三省边防备览》卷九载：“西乡纸厂二十余座，定远纸厂逾百，近日洋县华阳亦有小纸厂二十余座。厂大者匠作食傭工必得百数十人，小者亦得四五十人。山内居民当佃。山内有竹林者，夏至前后男妇摘笋砍竹作捆，赴厂售卖，处处有之，借以图生者常数万计矣。”[24]

又有《纸厂咏》[24]诗如下：

洋州古龙亭，利赖蔡侯纸，二千余年来，遗法传乡里。新篁四五月，千亩束青紫，方塘甃砖石，尺竿浸药水。成泥奋铁锤，缕缕成丝枲，精液凝瓶甑，急火沸鼎耳。几回费淘漉，作意净渣滓，入槽揭小帘，玉版层层起。染绩增色彩，纵横生文理，虽无茧绵坚，尚供管城使。驮负秦陇道，船运郧襄市，华阳大小巴，厂屋簇蜂垒。匠作食其力，一厂百手指，物华天之宝，取精不嫌侈。温饱得所资，差足安流徙，况乃剪蒙茸，山径坦步履。行歌负贩人，丛绝伏莽子，熙穰听往来，不扰政斯美。嗟哉蔬笋味，甘脆殊腻胏，区区文房用，义不容奸宄（奸宄：坏人）。寄语山中牧，勿以劳胥吏。

（三）浙江及江西等地的竹纸制造技术

浙江是江南竹纸生产的重要发源地之一，历史悠久。全省大多数县份都产竹纸。大笺纸、贡川纸皆为佳品。全省竹纸生产以生料的黄烧纸产量最多。其生产竹料黄烧纸的制法有二：其一为将石灰煮过的“熟料”直接用以生产表芯纸类产品；其二为用未经煮过的“生料”，直接煮浆用于生产黄烧纸、卫生纸和包装用纸。

晚清至民国福建侯官人黄濬《花随人圣盦庵摭忆》补篇“制纸法”载：“钱唐人黄兴三，过常山，山中人为道其事，因详摭其始末，为之说。又撮其要十二则，曰折梢，曰练丝，曰蒸云，曰浣水，曰渍灰，曰曝日，曰碓雪，曰囊涞，曰样槽，曰纸帘，曰剪水，曰炙槽，赞而系之以诗。黄说云：造纸之法，取稚竹未柄者，摇折其梢，逾月斫之，渍以石灰，皮骨尽脱，而筋独存，蓬蓬若麻，此纸材也。乃断之为二，束之为包，而又渍之，渍已，纳之釜中，蒸令极热，然后浣之，浣毕曝之。凡曝，必平地数顷如砥，砌以卵石，洒以绿矾，恐其莱也，故曝纸之地不可田。曝已复渍，渍已复蒸，如是者三，则黄者转而白矣。其渍也，必以桐子，若黄荆木灰，非是，则不白，故二者之价，高于菽粟，伺其极白，乃赴水碓舂之，计日可三石，则丝者转而粉矣。犹惧其杂也，盛以细布囊，坠之大溪，悬板于囊中，而时上下之，则灰汁尽去，粲然如雪，此纸材之成也。其制，凿石为槽，视纸幅之大，而稍宽焉，织竹为帘，帘又视槽之大小尺寸，皆有度，制极精，惟山中唐氏为之，不授二姓，槽帘既备，乃取纸材授之，渍水其间，和之以胶及木槿汁，取其粘也。然后两人举帘对漉，一左一右，而纸以成，即举而复之旁石上，积百番，并榨之，以去其水，然后举而炙之，墙之制，垒石垩土，令极光润，虚其中而内火焉，举纸者，鳞次栉比於墙之背，后者毕，则前者干，乃去之而又炙，

凡漉与炙，高下疾徐，得之于心，而应之于手，终日不破不裂，不偏枯，谓之国工，非是莫能成一纸。水必取于七都之球溪，非是，则暗而易败，故迁其地费良也。至于选材之良楛，辨色之纯驳，鸠工集事，惟老於斯者悉之，不能以言尽也。自折梢至炙毕，凡更七十二手，而始成一纸。"[25]

清钱泳《履园丛话》卷十二"硾纸"载："纸类不一，各随所制近时常用者，不过竹料、绵料两种。竹料用之印书，绵料用之写字，然纸质虽细，总有灰性存乎其间，落笔辄渗，若欲去其灰性，必用糯米浆或白芨水或清胶水拖之，然后卷在木捍上，以椎千硾万硾，则灰性去而纸质坚。米南宫制纸亦用是法。若欲灰性自退，非百余年不可，然其质仍松，不可用也。""笺纸近以杭州制者为佳，硾笺、粉笺、蜡笺俱可用。盖杭粉细，水色峭，制度精，松江、苏州俱所不及也。有虚白斋制者海内盛传，以梁山舟侍讲称之得名；余终嫌其胶矾太重不能垂久。""书笺花样多端，大约起于唐宋所谓衍波笺；浣花笺，今皆不传。每见元明人书札中有印花、砑花精妙绝伦者，亦有粗俗不堪者。其纸虽旧，花样总不如近今。自乾隆四十年间，苏杭嘉兴人始为之，愈出愈奇，争相角胜，然总视画工之优劣，以定笺之高下，花样虽妙，纸质粗松，舍本逐末，可发一笑。"[26]

江西竹纸生产中心铅山，原先铅山用皮料（树皮浆）制成玉版、官柬纸等，后改用竹料生产优质的书写、印刷用纸，多作为贡品。其生产技术与福建的"熟料法"基本一致。就是采用石灰和草木灰碱液进行"二次煮料法"制浆，并用黄豆汁浸渍发酵，反复漂洗，做工精细。在备料处理中，则剥去竹皮外壳，只用其"竹肉"制成竹丝，备造好纸。

清代漂白竹纸主要产地是福建、江西、浙江等地，其制造方法精细，如上所述各有其长，但抄高级漂白竹纸（连史纸类）。其基本的主要工艺流程仍可综合如下：

嫩竹砍下折梢—石灰浸渍—敲打成竹丝—截短束成小捆—碱液蒸煮—清水冲洗—曝晒天然漂白—二次碱液蒸煮—二次冲洗—二次曝晒漂白—三次碱液蒸煮—三次曝晒漂白—水碓舂捣—装入布袋荡洗—入槽（加纸药）—打槽—双人抄纸—压榨去水—揭分焙纸—竹纸成品。

对削去青皮的竹料（削去竹子外皮的竹肉易于蒸煮、漂白），其制法流程另列如下：

砍竹—浸水发酵（50天）—去青皮、水碓舂丝（成粗竹麻）—浆灰（50%石灰）—发酵（10天）—蒸料（二昼夜）—置人料塘引水洗涤—摊山曝晒天然漂白（30天）—浸渍碱灰—二次蒸料（一昼夜）—置人料塘引水洗涤（7天）—二次摊晒天然漂白—拣选—洗涤—舂捣—纯白竹浆。

关于淡白色竹纸制造方法，其简要工艺流程如下：

砍竹—刨成竹片（5~6尺长）—削去竹簧、竹节—腌石灰—堆置料塘发酵3~5个月（上压石头、盖稻草）至竹片松软—排去污水，引入清水冲洗后，翻摊再发酵—再冲洗—成生料竹浆，堆置备用。

（四）水碓打浆技术在竹浆生产中的应用

在中国古代，用竹材造纸，比用树皮等原料需要消耗较多的动力：把竹篾制成竹麻要舂捣，把煮好的竹麻制成纸浆也要舂捣，竹比树皮多一个制竹麻的工序，



没有很好的动力是做不出好纸的。水碓打浆的应用，为竹纸提高质量创造了条件。明清两代，各地造纸普遍利用水碓打浆的记载甚多。

清代浙江余杭地区也有用水碓打浆者。清顾翰有《望江南·游余杭作》词句："余杭道，坐得筍舆过，碓纸声忙流水急，缫丝风紧落花多，相望隔烟萝。"[27]

清吴伟业《嘉湖访同年霍鲁斋观察》诗句："水碓筒输纸，溪船篓贡茶。"[28]描写浙江嘉湖道湖州府长兴县南若溪水乡村民以水碓造纸，以溪船运茶。

明宋应星《天工开物·杀青》所记竹纸生产为福建与江西的实地考察，在"造竹纸"中有将纸料"取出入臼受舂（自注：山国皆有水碓）"之句。在卷四"粹精"中称："凡水碓，山国之人居河滨者之所为也。"[29]

据《八闽通志》卷二十"财赋"载：明代顺昌的水碓税额略等于南平、邵武两县的水碓税额，究其原因是顺昌人作纸多用水碓捣料。[30]

清末丘逢甲《忆上杭旧游》诗句："家家制纸临溪屋，水碓声中昼掩门。"[31]

（五）竹纸制造图谱

纸史研究者荣元恺，曾收藏有一套（24 张）中国清代竹纸制造工笔画图谱，1997 年发表于《纸史研究》。这套图曾早年流散国外，藏英国博物馆。1985 年国际纸史学会一位英国会员 T. Sehmcller 夫人来华访问，曾出示这套她拍自英国博物馆的图片，上无图序又无文字，要求荣氏注释。经荣氏研究，认为这是一套"中国清代竹纸制造图谱"，内容基本完整，只缺日光漂白，内容分别为：（1）就山砍竹；（2）削去枝梢；（3）砍断捆束；（4）浸石灰液；（5）池塘泡竹；（6）川流水洗；（7）敲成竹丝；（8）浸碱堆腌；（9）入楻蒸料；（10）竹箩洗浆；（11）踏碓舂浆；（12）舂药取汁；（13）水磨米浆；（14）加药和浆；（15）编织纸帘；（16）抄纸，烘纸；（17）选纸成件；（18）编织纸篓；（19）装纸入篓；（20）纸行收购；（21）加工刷色；（22）纸店发售。根据图意及人物服饰等内容来看，这应该是一套反映清代福建及江南地区竹纸生产工艺流程图，较形象地表现了上述古籍文献所述的内容。特摘要转引部分于下，以供参考（图 7－1 至 7－10）。[32]

清代竹纸制造工艺流程效果图



图 7－1　池塘泡竹



图 7－2　川流水洗





图7－3 敲成竹丝



图7－4 浸碱堆腌



图7－5 入楻蒸料

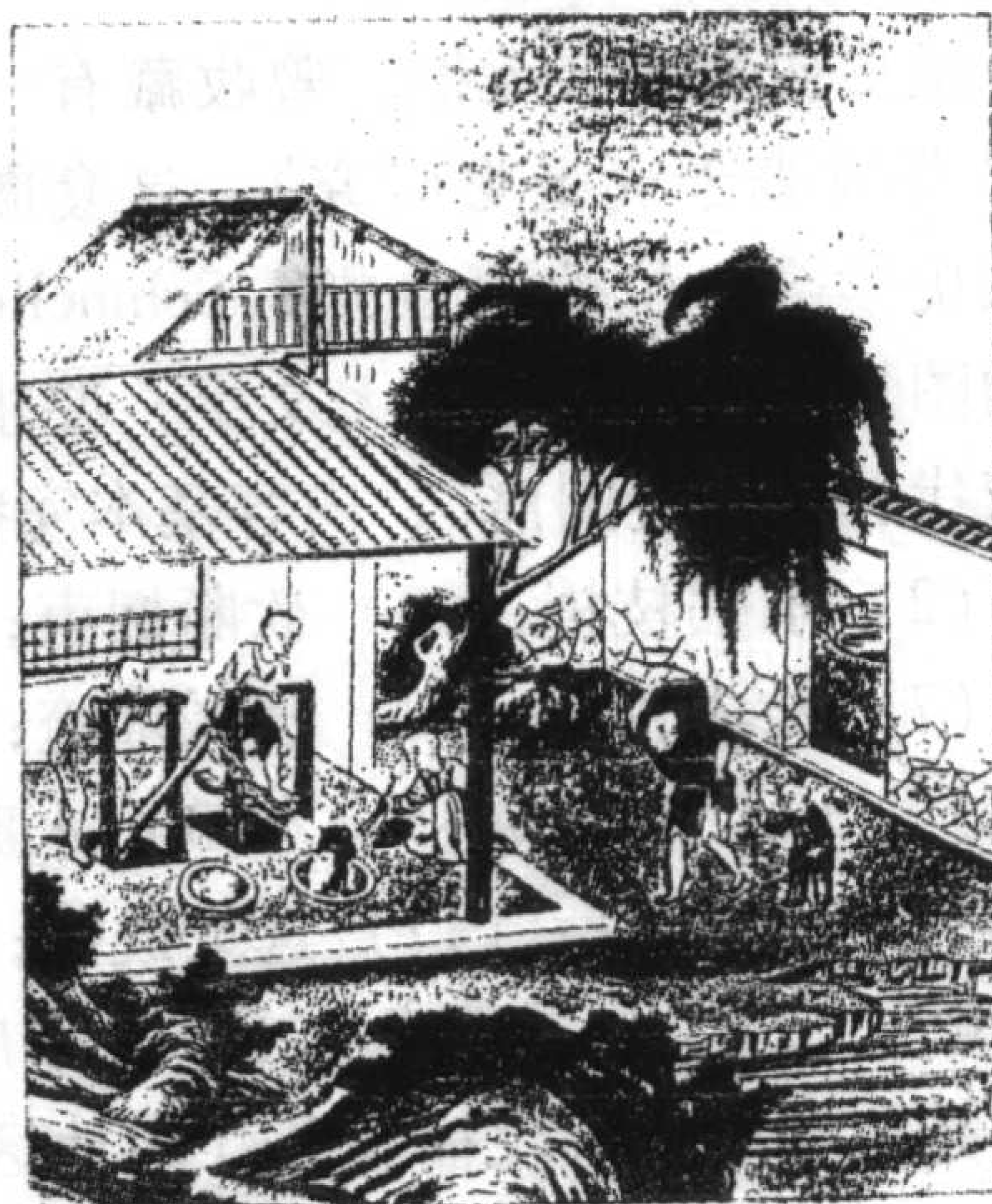


图7－6 踏碓舂浆



图7－7 舂药取汁



图7－8 加药和浆





图7-9 抄纸，烘纸

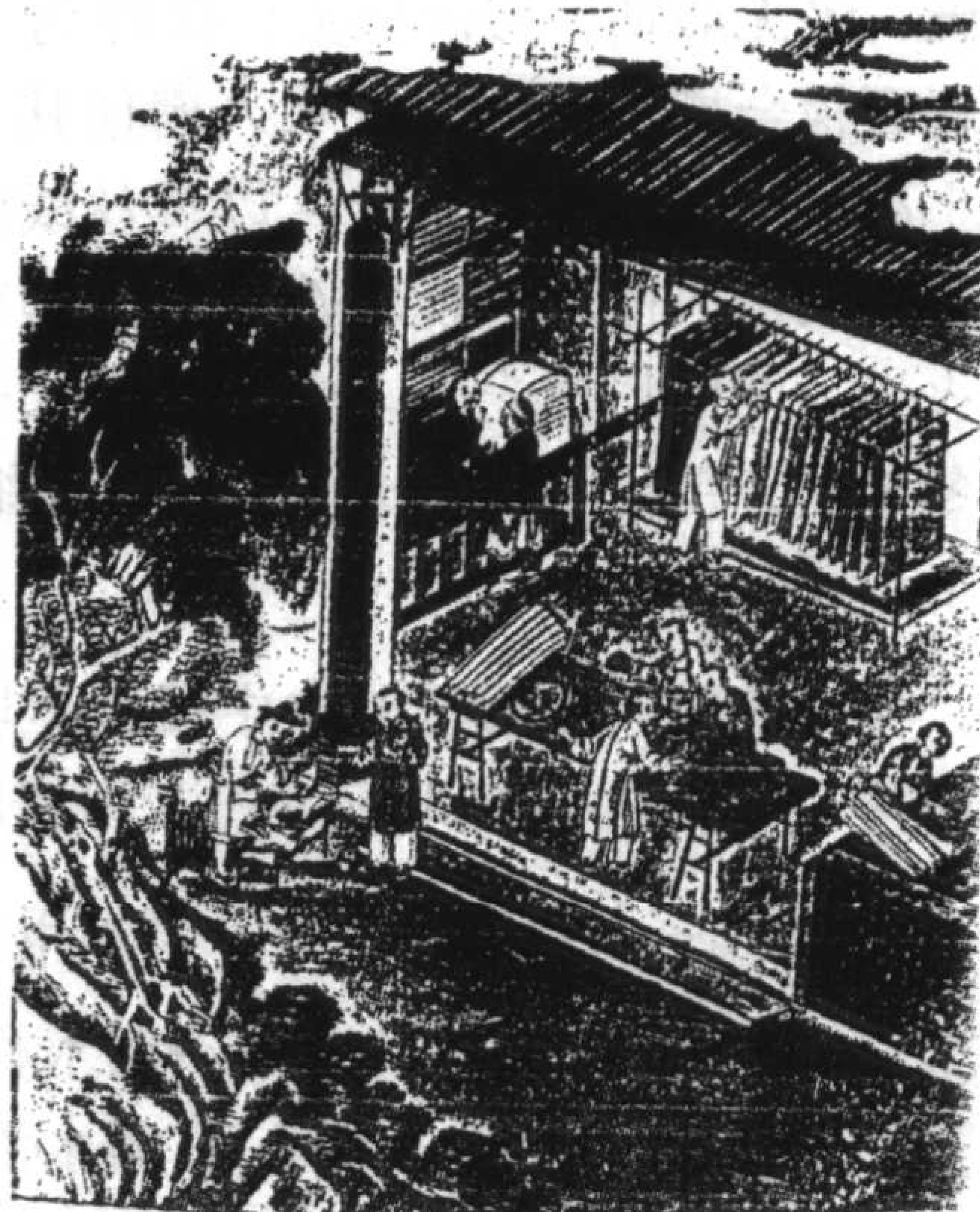


图7-10 加工刷色

第三节 皮纸的制造工艺及生产概况

使用韧皮植物纤维造成的纸为“皮纸”。其原料种类繁多，主要是楮皮（构皮）和桑皮，占皮纸产量的大宗。其他还有木芙蓉皮、槟榔皮等。麻纸和藤纸，其实也属于韧皮纤维的皮纸类。

楮皮纸生产历史悠久。自东汉至今都有生产，但到后期，由于皮料资源分散，产量较少。明清以前，皮纸产区分布还较广，到了明朝时期逐步被资源丰富的竹纸所代替。

安徽新安曾是皖南皮纸业的中心，所辖的徽州、池州、宣州，其皮纸业历经数代，江南各省如浙江、江西、福建、湖南、广西、贵州、云南等地均有生产。北方的陕西、山西等省也有楮皮纸生产。

明卢怀忠、郭棐等纂修《万历四川总志》卷十四载：“龙安府（今平武县），楮纸出江油（今属绵阳市）。”[33]

一、楮皮纸的制造工艺及生产方法

清谢旻等监修的《江西通志》卷二十七，引用明王宗沐《江西大志》“楮书”，关于广信府（今上饶市）制造皮纸的技术过程是这样叙述的：[34]

“楮（纸）之所用，为构皮，为竹丝，为帘，为百结皮。其构皮出自湖广，竹丝产于福建，帘产于徽州、浙江；自昔皆属吉安、徽州二府，商贩装运本府地方货卖。其百结皮，玉山土产。槽户雇请人工将前物料浸放清流急水，经数昼夜足踹去壳，打把捞起，甑火蒸烂，剥去其骨，扯碎成丝，用刀剉断，搅以石灰，存性月余，仍入甑蒸，盛以布囊，放于急水浸数昼夜，踹去灰水见清，摊放洲上日晒水淋，无论日月，以白为度。木杵舂细，成片擶开。复用桐子壳灰及柴灰和匀，滚水淋泡，阴干半月，涧水洒透，仍用甑蒸，水漂，暴晒，不计遍数；多手择去

小疵，绝无瑕玷，刀斫如炙，揉碎为末；布袱包裹，又放急流洗去浊水。然后安放青石板合槽内，决长流水入槽任其自来自去；药和溶化，澄清如水。照依纸式大小高阔，置买绝细竹丝，以黄丝线织成帘床，四面用筐绷紧。大纸六人，小纸二人，扛帘入槽水中搅转浪动，捞起帘上成纸一张，揭下叠榨去水，逐张揭上砖造火焙，两面粉饰光匀，内中阴阳火烧，薰干收下，方始成纸，工难细述论，虽隆冬炎夏，手足不离水火。谚云：片纸非容易，措手七十二。”文中所述工艺可作如下理解：

楮皮原料→置清流激水中浸泡沤腌（数昼夜）$\xrightarrow{\text{脱胶}}$足踏去壳（用脚踩踏，黑皮脱落）→捆扎→甑火蒸→剥取韧皮层→撕皮成丝→长丝用刀切断→浸石灰乳堆腌（月余）→入甑二次蒸料→装入布袋，置急流中冲洗$\xrightarrow{\text{去灰水至清}}$摊放空地，日晒雨淋（天然漂白）$\xrightarrow{\text{至见色泽转白}}$用木杵舂捣→$\xrightarrow{\text{捣成薄片浆团}}$灰碱液水淋泡（用桐子壳灰、柴灰）→阴干（半月），润水洒透→入甑三次蒸料→水漂洗→曝晒（天然漂白）→人工挑拣杂质（结疤小疵）→刀砍切断，揉碎成浆→装袋置激流冲洗$\xrightarrow{\text{去污水}}$装入石槽内引水浸泡→洗净→$\xrightarrow{\text{至纸浆澄清}}$成浆（供抄纸）。

上等楮皮纸料的制造，先后需经两次沤腌发酵，三次蒸料，两次天然漂白，两次置入布袋内在激流中冲洗，最后所获得的纸料，纤维纯净，色泽洁白，纸质坚韧。次等皮纸其处理道数可少一些。“楮书”最后概括说：“工难细述，虽隆冬炎夏，手中不离水火，谚云：片纸不容易，措手七十二。”即经水、火七十二道工序精细制成，这是明代制造高级皮纸的成熟技术。和早期皮纸制造技术相比，其重大的技艺贡献在于采用“多段沤腌、蒸煮、洗漂法”和“日光漂白法”。

“日光漂白”技术，始见于明代高级皮纸的制造，应属首创。让皮料经过长时间的风雨浸淋和日光曝晒，尤其雷雨天的臭氧催化作用，可获得洁白纯净的佳品皮料。对于当年广信府官纸局生产制造高级皮纸浆料的全套工艺举措，历时长，耗资大，成本高。而民间的制造工艺和操作程序则有所简化，沤腌发酵或蒸纸料的次数有所减少。经过精工制造，也能获得佳品。

明陆容（1436—1494）《菽园杂记》记载浙江造楮皮纸方法：“衢之常山，开化等县人，以造纸为业。其造法，采楮皮蒸过，擘去粗杂，糁石灰，浸渍三宿，蹂之使熟。去灰又浸水七日，复蒸之，濯去泥沙，曝晒经旬，舂烂，水漂，入胡桃藤等药，以竹丝帘承之，俟其凝结，掀置白上，以火乾之。白者，以砖板制为案桌状，圬以石灰，而厝火其下也。”[35]这种方法中的焙纸不是贴在墙的两面，而是将焙笼制成案桌，湿纸贴在案面上焙干，称为白。与广信府方法相比工序较少，但浆料精制程度相应也会差一些。

二、桑皮纸的制造工艺及生产方法

清佚名《蝶阶外史》卷四记载制造桑皮纸方法：“永平之地多老桑，居人植此为业，而育蚕者颇少。大者蔽牛中车，材柔条脆，干摧为薪……而其利尤在皮，剥之、剐之，揉之、舂之成屑，焙釜中令熟。拓石塘方广数尺，浸以水，调以汁如胶漆。制纸者，刳木水为范，鼍虾须帘，两手持范，漉塘中去水存性，复置石



板上，时揭而曝之，即成纸矣。今永平一带，如迁安纸寨、涿州何家庄为尤多。贫民操作甚苦，而获利微尠。”[36]

第四节 纸中瑰宝——宣纸

一、宣纸的起源与正名

泾县宣纸是以青檀皮和沙田稻草为主要原料，按适当配比制成的高级手工纸。是在特定的地理环境、特定的水质和药料，以及特种手工技艺的情况下制造出来的纸中精品，是传统手工纸中长存的一个著名品种，是一种能充分表达中国书法绘画技术效果的书画专用纸，享有广为流传的“纸寿千年”的美誉。从书画用纸的特性比较，宣纸具有最佳的润墨性和渗透吸附性。究其原因在于：1. 青檀韧皮纤维的均整性好，纤维壁薄，柔软适度；2. 青檀韧皮纤维细胞壁上皱纹间积留有 $CaCO_3$；3. 其吸墨后扩散的纵横向差小，吸墨深浅度有浓淡分明的层次性。郭沫若在评宣纸时说：“中国的书法和绘画离了它，便无从表达艺术的妙味。”充分表达了宣纸所衬托的艺术效果。

宣纸之名最早出现于唐张彦远《历代名画记》，以后宋、明、清各代文献均出现宣纸之名，并逐渐增多。一些纸史学者与书画名家经过考证，发现各种文献所述的“宣纸”，其含意不同，而且其原料、用途、产地、年代等也有所不同，因而有的学者提出用“古宣纸”与“今宣纸”之名以区别之。[37][38]

（一）唐代所称宣纸是指宣州贡纸或产于宣州的皮纸

唐张彦远《历代名画记·论画体工用拓写》称：“好事家宜置宣纸百幅，用法蜡之，以备摹写。古时好拓画，十得七八，不失神采笔踪。”[39]又《旧唐书》卷一百五十“韦坚传”记载：天宝元年（742 年），韦坚任陕郡太守及水陆转运使后，从宣城水运纸笔等贡品至长安。《新唐书》卷四十一“地理志”记载：宣州宣城郡土贡纸笔。

唐宋时期习惯用产地称呼纸名。除宣纸外，还如蜀纸、越纸、池纸、剡纸、广都纸等。张彦远所称“用法蜡之，以备摹写”，显然是指硬黄纸之类经过蜡处理后用于临摹的半透明纸，一般用皮纸为原纸。而不是后代用于书画的生宣纸或熟宣纸。

唐代尚未见以青檀皮造纸的记载，张彦远所述宣纸很可能是楮皮纸，产地在宣州。米芾所推崇之池纸，梅尧臣所称赞的徽州仿澄心堂纸等，都可以看成是唐代“古宣纸”的继续。为和后来发展的泾县宣纸相区别，一些学者建议把唐代宣州所产宣纸称为“古宣纸”。[37]这种提法已得到一些学者的赞同。[38]

（二）宋代所称的“宣纸”是指专用于诏书的宣诏纸

宋代没有生产按产地命名的宣纸，却有把朝廷宣诏的专用纸称为“宣纸”的实例。如宋李焘《续资治通鉴长编》卷二五四载：“宋神宗熙宁七年（1074 年）六月，诏降宣纸式下杭州，岁造五万番，自今公移常用纸，长短广狭，毋得用宣纸相乱。”[40]

这里的宣纸是指书写皇帝任命官员的诏书专用纸，是沿用唐代诏书专用“宣

麻纸”的简称。宋代宰相以下官吏的公文用纸称为公移常用纸，其规格与宣诏纸不同，所以皇帝诏降杭州加工专用诏书格式的纸，其产地在杭州不在宣州，自然不是指宣州的“古宣纸”，也不是今安徽的“今宣纸”。

（三）明末清初文人称“宣德纸”为“宣纸”

明宣德年间（1426—1435），明宣宗朱瞻基喜书画，他曾派人在京师加工过一批精美的笺纸，申时行等修《明会典》卷一九五载：“宣德九年，上抽查福建贡纸，不符原式，粗薄不堪，御命按察使治提调官罪。”[2]提调官是派去监造或验收贡品的官吏，经过验收的贡纸或加工纸，纸边还要盖上有监造人名款的印戳为记。明宣宗严格要求质量，要求所生产或加工的纸质量最佳，被称为“宣德纸”，明末清初文人又称“宣德纸”为“宣纸”。

宣德纸包括许多种纸。明方以智著《物理小识》卷八“器用类”中提及“宣德纸”时称：“笺纸，永乐于江西造连七纸，奏本出铅山，榜纸出浙之常山，庐之英山。宣德五年造素馨纸印，有洒金笺、五色、金粉、磁青、蜡笺……宣德陈清款，白楮皮，厚可揭三四张，声和而有穰。其桑皮者牙色矾光者可书。今则棉推兴国、泾县。”[41]方以智所述宣德纸用楮皮桑皮制造，所举产地多在江西、浙江，也有泾县。说明宣德纸并不都是产于泾县的青檀皮纸。但方以智已提到明代后期泾县纸的质量已超过早先的江、浙纸。所谓“宣德五年造素馨纸印”及“陈清款”是指纸边印有的戳记，为宣德五年制造，品种素馨纸，是由提调官陈清监制的贡纸，因质量为各种贡纸之冠而闻名。

宣德皇帝还命人在景德镇监制过一批瓷器，色泽绚烂夺目，其选料、造型、画器、题款等无一不精；又曾命人铸造过一批仿古式铜香炉，其式样古雅，铜色多样；款字都有“宣德年制”或“大明宣德年制”。因品质卓著，后来被称为“宣德瓷”、“宣德炉”，也简称“宣瓷”、“宣炉”，明末清初文人们也称“宣德纸”为“宣纸”。

明朱权等撰《明宫词》约写于崇祯十六年（1643年），其中有一首为：“风沉银蒜绣帘长，纸奉愉麋侍女皇，请得素馨宣贡纸，洛神摹却十三行。（原注：中宫张皇后善楷书；宣德中绵料贡笺，边有宣德五年造素馨纸印。）”[42]诗中将宣德纸称为宣贡纸。

所以唐代所称宣纸是指宣州贡纸或产于宣州的皮纸，是流传至今的宣纸的源头。其他概念上的宣纸不能与之相混。

二、“今宣纸”的创始与成名

（一）“今宣纸”创始于曹大三迁居泾县小岭以青檀皮造纸

据清乾隆四十三年（1778年）编撰的《泾川小岭曹氏宗谱，谱序》载：“曹大三值宋末争攘之际，烽燧四警，避乱由南陵之虬川迁至泾县小岭，因见此系山陬，无可耕土，因贻蔡伦术于后，以为生计。”[43][44]认为在泾县制造宣纸的曹氏家族是在元灭宋的战争时期迁入泾县宣纸发源地小岭。曹大三原在南陵，南陵是泾县的紧邻，他在产纸区学会造纸术，组织家族从事造纸，开创了泾县的造纸基业，并有重大创新，泾县的宣纸逐渐名震全国，明末文人文震亨、方以智也称赞泾县纸最佳，文震亨在《长物志》中称：“泾县连四最佳。”[45]



也有的纸史学者认为，应以青檀皮与沙田稻草何时开始配用作为“今宣纸”完全成功的标志。

据山东省青州市博物馆孙新生报道：青州市益都郑母村发现明万历二十六年（1598年）状元赵秉忠的殿试卷由其十三代孙献给国家，现存青州市博物馆。文中称：“据有关专家鉴定，殿试卷的纸张，绫子，文字，图章等都是原物。”“试卷系三层宣纸裱装，封面封底系金绫装裱。”“该殿试卷为十九折册页。”[46]报道未介绍是如何鉴定的，如果未作纤维组分分析，只凭外观观察尚不能区分其是否今宣纸。

清嘉庆《泾县志》卷五“物产，货之属”载：“纸：金榜、路王、白鹿、画心亦名澄心堂、罗纹、卷帘、连四、公单、学书、伞纸皆皮为之；千张，火纸，竹为之；下包纸，高帘，衣纸，皆草为之。”“木之属”载：“檀，有青黄二种。”[47]当时泾县虽无宣纸之名，但路王（今称露皇）、白鹿、罗纹等纸名都是“今宣纸”的主要品种。虽然称它们“皆皮为之”，但已经出现多种“皆草为之”的纸种，证明泾县已有制造草浆的技术，民间以青檀及沙田稻草配比制浆造纸的客观条件已成熟。

清嘉庆《泾县志》卷三十二“词赋”收入储在文《罗纹纸赋》，赋中称：“越枫坑而西去，咸诗小岭之轻明；渡马渎以东来，并说曹溪之工緻。”“弥天榖树，阴连铜宝之云；匝地杵声，响入宣曹之里。”介绍作者称：“储在文，字礼执，一字中子，宜兴人，康熙已丑（康熙四十八年，公元1709年）进士。”[47]

清嘉庆《泾县志》卷三十二“词赋”收入赵迁挥《感坑》诗两首之一：“山里人家底事忙？纷纷运石叠新墙；沿溪纸碓无停息，一片舂声撼夕阳。”介绍作者云：“赵迁挥，字羽仲，本县人，贡生。”[47]

以上储赋所称枫坑，小岭、马渎、曹溪应为地名，小岭之“轻明”与曹溪之“工緻”当指所造罗纹纸的外观质量。储赋的“匝地杵声，响入宣曹之里”与赵诗的“纸碓”、“舂声”均说明造纸已利用纸碓打浆。即在清康熙年代，小岭宣纸已有较大的规模，利用水力制造出质量优良的纸，而博得文人赞扬。

据《中国宣纸》一书中称：“小岭素有九岭十三坑之称。”“这九岭十三坑，只是个概数。”[41]坑是指众多山与山之间的凹地，因小岭地处黄山余脉，形成类似华北梁与沟的地貌，不同的是小岭的坑多是溪流所经，给制浆造纸提供清洁的水源与水力驱动的水碓。赵迁挥诗中的“感坑”就是其中一道造纸的坑名。

储在文赋中的“弥天榖树”，实际是指漫山遍野的青檀木，因为在清康熙时代，尚没有如近代植物分类学那样细分不同树种的典籍。

这种区别，在民国初期付印的《南陵县志》中，已有叙述。《南陵县志》卷十六“食货，食用杂产之属”载：“檀皮，数岁一刈其枝，取皮可以为纸。”另在“木之属”中称：“檀有黄檀、白檀二种，系强韧之木。《本草》之紫檀，白檀是也，纲目总称旃檀。但檀木无香味，与檀香有别。”[48]前述曹大三就是从南陵迁到泾县小岭，南陵也有成长青檀的地理条件。

（二）泾县所产各种纸何时被统称为宣纸

据光绪十四年（1888年）刻本的清李应泰、章绶纂《宣城县志》载：“纸，宣、宁、泾、太皆能造，故名宣纸。”即清代除了泾县、南陵之外，宣城、宁国、



太平也生产皮纸。清道光增修的《繁昌县志》（清曹德赞纂，张星焕增纂）卷六“食货志·物产部”也记载有路王、白鹿等纸种，（以上地方志均引自《中国宣纸》一书。[43]）因为泾县等地晋朝时属扬州宣城郡，隋唐改为宣州，元明才改为宁国路（府）。加上唐代宣州已开始贡纸，因而州府官民将泾县一带制造的纸再统称为宣纸极为自然。所以今宣纸之名成名于清代乃约定俗成。

我国加入世贸组织以后，宣纸是按原产地申报名牌产品的，也就是宣纸是以地名命名的；国内其他地区制造的书画类皮纸不能再称为宣纸。某些国家虽曾引种青檀企图仿制，但因无泾县的地理、土壤、水源所形成的原料条件与历代积累的生产技术优势而无法仿制成功。

《新唐书》卷四一“地理志”载：宣州宣城郡（县八：宣城、当涂、泾、广德、南陵、太平、宁国、旌德）贡纸笔；歙州新安郡（县六：歙、休宁、黟、绩溪、婺源、祈门）贡纸；池州（县四：秋浦、青阳、至德、石埭）贡纸。

《宋史》卷八八“地理志四”载：宁国府本宣州宣城郡（县六：宣城、南陵、宁国、旌德、太平、泾）贡笔；宣和三年改歙州为徽州（六县同唐）贡纸；池州（县六：贵池、青阳、铜陵、至德、石埭、东流）贡纸。太平兴国年间设太平府（县三：当涂、芜湖、繁昌）。《明史》卷四十“地理志”载以上四州府疆域同宋代，但均未记载土贡。

从唐宋史可知，唐代宣州疆域最大，且包括长江南岸。当时贡纸可从长江水路运往京城，而宋代宣州改为宁国府，疆域缩小，且北部长江沿岸各县划归太平府，所以纸张生产与运输均不如唐代。朝廷削免其贡纸任务，所以宋代只有池、徽有贡纸，因而宋代文人只知有池纸与徽纸。宋梅尧臣在宣城丁忧，其澄心纸纸样不在宣城仿制，却被歙州地方官潘夙带到歙州仿制（见本书第六章），说明宋代宣州造纸技术尚落后于池、歙二州。

从东晋起始，全国造纸业中心开始向江南地区转移，从而引发皖南造纸业的兴盛。明朝至清代前期，安徽泾县一带的造纸业则相对集中，宣纸生产异军突起，独树一帜。

安徽泾县小岭等地，是当时宣纸的主要产地。自曹氏家族徒居小岭山区以来，起初只有十三宅第（即当今小岭乡的十三坑地方），后经过曹氏子孙几代人的努力，到了清朝进一步革新制造工艺（多级蒸料及日光漂白新技术），生产出一流精品名纸——宣纸，且名气大盛。

泾县以小岭为主要产地的宣纸业，大约在明代便向县内其他有同类条件的地方转移。曹氏宣纸业从泾县的“九岭十三坑”的小岭，世代相传，苦心经营，日益发展。至清末已传播到全县的43家宣纸棚户和工场，其中曹氏家族就拥有40家之多。曹溪河流经泾县境内，由东向北，沿岸生产宣纸的“杵声”不断，遍野青檀树生长繁茂，山清水秀的自然环境，为泾县宣纸业的发展，奠定了坚实的地利条件。

自从曹大三从南陵迁居泾县小岭之后，利用当地盛产的青檀皮造纸，使“今宣纸”超过唐代的“古宣纸”。据清嘉庆《宁国府志》卷十八“食货志服用之属”载：“纸，《二楼记略》：‘泾人工作纸，楮树丛生，劄皮取肤，杵捣成汁，审水火



之剂匀其捞漉，熨诸埏埴，既于而落之。最明洁厚重者为玉版，岁贡上用；专其业者，谓之槽户。'……按：纸，宣、宁、泾、太皆能制造，故名宣纸。而泾人所制尤工：金榜、潞王、白鹿、画心、罗纹、卷帘、连四、公单、学书，以树皮为之；千张、火纸，以竹为之；下色、高帘、衣纸，以草为之。法取榖树皮或檀树皮蒸软，漂以溪水，淹以石灰。再蒸再漂再淹，凡数次，捣烂化汁，将杨枝藤汁和入槽内，用细竹帘，两人共舁捞之，一捞单层，再捞双层，三捞三层，叠至尺许，用榨榨干，挨张揭粘于火墙熨之，随熨随揭，顷刻即成。用稻草亦如炼皮法，草胜则白，皮胜则坚。"[49]

《宁国府志》卷十八这一段关于宣纸制造方法之叙述，极为明确地记载用檀树皮为原料并与稻草相掺配。"草胜则白，皮胜则坚"一语，不但说明两种原料掺配的时期在清嘉庆之前已经发生，并且人们已认识两者的比例对宣纸内在与外观质量之间的影响，即草浆含量多则纸色白，皮浆含量多则纸质坚韧。

嘉庆《宁国府志》是洪亮吉等纂，据清江藩《国朝汉学师承记》记载：洪亮吉，字君直，一字稚存，先世居歙县，后籍阳湖，乾隆三十九年乡试副榜，四十五年中试顺天举人，五十五年庚戌石韫玉榜，以第二人及第。历任国史馆纂修官，贵州学政，嘉庆居翰林，修实录，十四年终，时年六十四岁。[50]即洪亮吉一生经历乾隆、嘉庆二朝，在此时期内，泾县用青檀皮加稻草制造宣纸的技术已成功制出一系列名纸，并超过附近各县，并且确是地属宣州旧地，而名为宣纸。故宣州为宣纸的原产地也就有史载可稽了。

嘉庆《宁国府志》卷十八"物产"还记载："泾县茶、纸、笋三者最著。""槽户作纸，明净厚重者一纸可揭为三。其染色移平仍需苏匠装潢方可人贡。"说明清代泾县生宣纸原纸的染色加工还要依靠江苏工匠装潢成熟宣纸才能成为贡品。

嘉庆《宁国府志》卷二十五"艺文志"收有清代泾县人翟赐履《泾上竹枝词》四首，其一为："纸是仙人妙手裁，不需仿古用莓苔；官家催取黄金榜，纵有田荒且抚灰。"即属泾县宣纸各品种之首的金榜专为上贡而制。

《泾县志》卷三十，有泾县人郑文熊（字侣仲，雍正丙午举人）作《泾川风俗赋》载："更有佳纸，白鹿罗纹；澄心仿后主之式，潞王以帝子而名。溯厥妙制，捣网晒藤；蕴文擢采，夺雪舞云。达于三都，于国贡珍。盖风土之美秀，致品类之纷纭。虽众族之蘩出，犹一物之效灵。"《泾川风俗赋》认为宣纸品种之繁多。是泾县"风土之美秀"、"一物之效灵"，即原料、水质等风土物产条件所造成。

《泾县志》卷三十一有铅山蒋士铨（字心余，乾隆丁丑进士，官编修）一组诗：《南昌翟异水郡丞以泾上琴鱼及白露纸、藏墨、梅片茶见饷，各报以诗三首》，其中吟纸诗句有："司马赠我泾上白，肌理腻滑藏骨筋，平铺江练展晴云，澄心宣德堪等伦。"

蒋士铨可能是书画家，夏日闭门绘画，正愁缺少佳纸之时，收到南昌郡丞送来泾县的白露纸等特产。此白露纸应即为白鹿纸，因为江西在清代之前已有白箓纸亦称白鹿纸的纸名，故作者按音写为白露，并称之为"泾上白"。作者可能用过澄心、宣德等纸，认为"泾上白"可与澄心、宣德纸比美；从而说明清代文人认为泾县宣纸与明代宣德纸是两种不同的纸。



《泾县志》卷三十二收有吴沄（字蛟门，诸生）《泾川竹枝词》。其中一首为："药槽水碓旁山溪，捞纸人家费品题；自说楮皮新样好，云蓝侧理一齐低。"这首短诗提到纸药、纸碓与皮料等宣纸生产要素，并认为新宣纸品种超过云蓝、侧理等古代名纸。

清姚元之《竹叶亭杂记》卷八载："同年谢峻生崧言，其家旧藏宣纸若干卷，约高八尺，苦无长箧贮之。有卖柏木者，命工作为箱，香润可爱，数月启视，纸皆黄白驳斑，乃至柏木走油，纸俱印透，竟无一幅完好者。记以告人，一切箧笥当慎辨柏木也。"[51]

从文中分析此纸更可能是清代的生宣纸，即当时已能生产幅宽八尺，长度可能达丈六的宣纸，因刚刚制造不久，容易吸湿吸油生斑所致。

宁国府其他各县虽然也造纸，因檀树较少，皮纸多以楮皮为原料。如杨虎等纂:《宁国县志》卷十二有清代邑人、明经鲍明发《文脊山记》文中称："文脊隙地多树楮，取其皮制纸，甚绵密，岁有额解入京师充御用。"[52]

又如嘉庆《旌德县志》卷五"食货，物产"中虽然"木之属"有檀，"器用属"有纸，其后称："按旌邑土地硗确，物产虽有而不多，往往取给于邻邑，其木宜松杉桐梓桑柘。"[53]

《宁国县志》卷八"实业志"还载："宁地多山，所产竹木纸料丰富。初无业此者，清光绪间二都、四十都周胡二姓仿江西造纸法创设纸厂，始办时制纸无多。"说明清代光绪之前，宁国县造纸业并不兴盛。

以上均说明，宣纸虽以古宣州府宣城郡命名，实际上制造宣纸者首推泾县。

（三）从明清古纸分析研究看宣纸的诞生和发展

如上所述，根据文献资料的考据，宣纸之名应起源于唐代的古宣纸。至元末明初曹氏家族避乱由紧邻的南陵迁居泾县山岭，开创了用青檀皮和沙田稻草造纸的新局面，使泾县纸跃居全国一流。后来随着生产地域扩大到包括宣州在内的几个县区，于是统称宣纸。对于宣纸渊源可以作这样的概括。但是对于宣纸最初是否全用青檀皮，何时配用稻草，何时成为全国一流的贡纸，其纸张工艺特点是什么，这些问题可查的文献较少，本章第九节列出了数十种明清纸样的分析结果，多数为宫廷用纸，一般都标有具体的使用时间及用途，对于回答上述问题有一定的参考价值。

1. 宣纸最初是否全用青檀皮

从分析结果来看，用青檀皮和稻草造纸确实是泾县的首创，在过去历朝历代的古纸分析中没有出现过净用檀皮或檀皮、稻草配用的先例。这种宣纸在明末清初就已在宫廷中大量使用，最早有明朝皇帝使用的信笺纸，纤维配比是檀皮70%，稻草30%（见表7-5-3）；还有清太祖高皇帝（1616—1627）玉牒，纤维配比也是檀皮70%，稻草30%（见表7-4-8）。

明皇帝信笺用纸的纸样为个人收藏品，纸上无明确的时间标记，是安徽美术学院院长徐子鹤先生收藏，并转送给浙江图书馆刘慎旃先生的，分析结果仅可供参考。而清太祖高皇帝玉牒用纸，纸上有明确的使用时期标记，此纸的制造时间不可能晚于清太祖高皇帝时期，可能还要早一些，因此可以断定今宣纸创建并成



功于明末清初应是可取的，当时就已作为贡纸在朝廷中正式使用，这一点应属无疑。

是否先有净皮纸，后才有配稻草的纸？估计应该是这样的。因为曹氏家族是由构皮产纸区迁往泾县的，构皮与檀皮同为树皮制浆，工艺上有很多可借鉴之处，而稻草制浆另具许多技术难点，故先用檀皮是种正常现象。但掺用稻草的时间不会晚很多。而且稻草浆的加入比例，经常是作为调整纸张质量及用途的手段。如嘉庆十二年的吏部笔帖，为檀皮 50%、稻草 50% 的半料宣纸（见表 7－4－14），而嘉庆二年的另一个纸样，则为檀皮 100% 的特净皮宣纸。

2. 纸质特点分析

泾县宣纸在当时的宫廷用纸中质量无疑是第一流的，纸质洁白、细腻，松软有弹性，迎光不见草节和大纤维束，抄纸帘纹细密每厘米 14～15 道。在显微镜下观察纤维素提纯程度较高，无论皮浆或草浆，与碘氯化锌试剂作用纤维都带明显的红头，说明纤维素含量较一般皮浆或草浆高；另外浆料中的杂细胞含量非常低，一般草浆含杂细胞约 50%～60%，而泾县的精制草浆仅含杂细胞约 5%～10%，皮浆则在 5% 以下。说明当时泾县采用了精制浆的工艺，用了多段蒸煮、日光漂白，多次选料；水洗和人工选料都做得非常认真，纸药使用得当，抄纸工艺技术精湛，故而获得“纸寿千年”的美誉。

刘仁庆对宣纸也作了很多研究工作，他在《宣纸与书画》一书中称：“根据笔者对明朝永乐年间（1403—1424）的宣纸化验结果得知：其中含青檀皮纤维为 100%，纸质厚实强韧，润墨性好。只是纸面的白度不大理想。”[54]

第五节　加工纸与装裱用纸

所谓加工纸就是在原纸的基础上进行一些技术处理，以改善纸的质量或使之具有某种特殊的使用性能。我国的纸加工技术萌芽于东汉时期；东汉左伯纸之有“妍妙辉光”的赞誉，就是使用了纸加工技术的效果。纸加工技术在唐宋时期发展迅速，前面第五、六章已作了不少介绍。

明代之前造纸原料以楮、桑、麻、藤等长纤维为主，长纤维浆在打浆度偏低时所制“生纸”强度虽好，而表面较粗糙，纸质较松，所以成纸后多需经过加工方好使用。明清时期皮料资源渐少，竹纸生产技术提高，所以皮纸的比例逐渐下降，竹纸产量则大为增加，嫩竹纤维短，容易打浆，竹纸的生纸已可供墨笔书写或印刷图书使用，其染色、胶矾等加工也比较容易，所以明清时期加工纸技术并无突出的进步。明清时期有关纸加工技术的著作传世者较多，但其中多为前朝发展采用的方法，如染葵花笺法，制金银印花笺法，制松花笺法，捶纸加工法等。

明清有关纸加工的著作有明高濂《遵生八笺》，明项元汴《蕉窗九录》，明屠隆《考槃余事》，明宋诩《竹屿山房杂部》，清蒲松龄《聊斋杂记》等，均对纸加工方法有较详记载。

由于唐宋时期书画碑帖印本等在明清传世较多，一些明清文人认为本朝名纸质量已较唐宋下降，甚至转而称赞朝鲜与日本佳纸，因为朝鲜与日本所制造的皮

纸有的质量已超过我国并向我国出口。

明清时期出现仿制唐宋书画的赝品，同时也出现一些仿制宋笺的方法。其次，明清文人追求书斋典雅之风甚盛，在书画装潢裱褙方法与用纸方面则有所发展，从而为保藏一批古代书画作出一定贡献，但也泡制了一些赝品传世。

一、仿宋笺及其制法

《考槃余事》中介绍了仿制宋代金粟笺的制法：“黄柏一斤捶碎，用水四升浸一伏时，煎熬至二升止，听用。用橡斗子一斤，如上法煎水，听用。胭脂五钱，深者方妙，用汤四碗浸榨出红。三味各成浓汁，用大盆盛汁。每用观音帘坚厚纸，先用黄柏汁拖过一次，复以橡斗汁拖一次，再以胭脂汁拖一次。更看深浅加减，逐张晾干可用。”[55]

宋代黄色藏经笺非常名贵，书画家不惜高价寻购。到元、明时，仿制宋笺者甚多。此法所用主要染料为黄柏（即黄蘗），系芸香科黄柏属植物，古代制作黄色加工纸多用它作黄染料。黄柏是一种碱性黄色染料，内含小柏碱成分，可以防治蛀虫。橡树即栎树壳斗科落叶乔木植物，其果实存在壳斗内，橡斗子是一种褐色染料。胭脂（燕脂）是用红花、苏木或雌雄胭脂虫制成的红染料。

将以上三种染料分别制备后，依次拖染于原纸上，并视其染色的深浅浓淡，而相应地调节三种染料的浓度以及拖染的次数，直至加工颜色适宜为止，经晾干后再磨蜡砑光，即可制成白中衬黄的宋代金粟笺的仿制品。

高濂的《遵生八笺》[56]中记述：明代曾有人伪造宋版书，手段神秘莫测。在用纸方面，专门定制一种黄色厚质竹纸，或用川中茧纸（皮纸），或用糊褙方帘锦纸，或孩儿白鹿纸。将这些纸先卷在圆筒木上，用槌轻轻扣打，以使纸质滑韧（术语叫做“刮”）。刻印墨色也尽仿宋版形式，装订成书后，两头书角处用砂石加工磨出一角，或故意作成残缺痕迹，残缺处燎去纸毛，用草烟熏黄伪装成伤残遗迹，或在米箱中令虫蛀出蛀孔，如此费尽心机，伪造宋版书，蒙骗世人，以假乱真，牟取厚利。

二、半熟书画纸加工法

古代书画用纸有的加胶、矾制成“熟纸”，但其纸质坚硬，吸墨不畅，不利于绘画泼墨，而不加胶矾者称为“生纸”，其吸水性畅快，却不利于作画着色。为了权衡这两者的利弊，创作出一种“轻施胶”技术用于半熟书画纸的加工制作，从而达到恰到好处的用纸效果。

《考槃余事》中介绍：“染纸作画不用胶法”：“纸用胶矾作画殊无生气，否则不可着色。开染法以皂角捣碎，浸清水中一日。用砂罐重汤煮一炷香，滤净调匀，刷纸一次，挂干。复以明矾泡汤加刷一次，放干。用以作画，俨若生纸。若安藏三、二月用更妙。折旧裱画卷棉纸作画甚佳，有，则宜宝藏可也。”[55]“皂角”系豆科野生落叶乔木皂荚的果实，含皂角素，为白色粉末。其与明矾相遇，能产生胶的作用。用皂荚与矾处理后的纸，可谓半生半熟纸。这就是“轻施胶”技术，它使纸质“生”“熟”适中，吸水性不快不慢，作画着色也顺畅，恰到好处。将这种加工的书画纸存放两三个月后再用，其效果更好，书法作画均佳。



三、硬壳纸、万年红纸

明代印本已普遍用线装册，为了防霉防蛀，创制了封面硬壳纸与扉页万年红纸，都是用中草药涂布并经研实等加工，从而保存了大批珍贵的古代碑帖与图书，使之传之后代。

硬壳纸制造方法见明周嘉胄《装潢志》载："碑帖册页之伟观而能历久无患者，功系硬壳……余装有碑帖百余种，册叶十数部，皆手制硬壳，糊用白芨明矾，少加乳香、黄蜡，又用花椒、百部煎水投之。纸用秋闱败卷，纯是棉料，价等劣纸，以之充用，可谓绝胜。间用金膏纸，择风燥之候，用厚糊刷纸三层，以石砑之，叠叠如是，曝之烈日干，以大石压之听用，其坚如木。但装者艰裁，而可永无囊蚀脱落等患。帖册赖此外护，内获无咎，功莫大焉。"[57]周嘉胄用了白芨、明矾、乳香、黄蜡、花椒、百部六味中草药制糊涂布皮纸（或皮纸的废纸），糊叠三层纸，干燥后再经过砑、压及烈日曝晒，使纸张坚固如木。此法类似现代制造钢纸与羊皮纸。

《装潢志》又记载另一种制糊配方的硬壳纸制法："糯米浸软，擂细滤净，淋去水，稠稀得所。入豆粉，及筛过石灰各少许，打成糊，以之打硬壳，装帖册等用，更坚。外面装裹，仍用面糊。切记：成器后初年须置入气处，或床榻被阁上尤妙，不可令其发蒸。待一年后，于中药性定，其坚如石，永不蒸蛀也。"这种制糊不易风干，所以要长期停放，经自然风干时效处理，才能坚固如石。

万年红纸，是一种橘红色的防蠹纸，许多馆藏线装古籍的扉页尚可见到，造于广东佛山一带。曾经是用明清时期的毛边纸或连四纸，涂以铅丹（Pb_3O_4）制成。[58]这种纸有毒性，阅书时应留意。

四、明代仿制薛涛笺

清王培荀《听雨楼随笔》载："薛涛笺久无矣，明时蜀王犹取其井水造笺入贡，异于常品，是未尝绝也。今无知其遗法者，市间所鬻，亦冒薛涛之名，徒以胭脂水染成，易霉无足贵。"[59]

清饶智元《明代蜀藩宫词》之一称："濯锦江头罨画天，薛涛遗井照婵娟。今朝汲取桐华水，来造金龙十幅笺。"原注："《陇蜀余闻》载：成都府薛涛井，在万里桥西，锦江之涘。明时蜀王府作亭其上，每以三月三日汲水造笺二十四幅，以十六幅进御。"[60]

唐代薛涛笺如果是用花汁染色，则容易发霉，很难藏到明清，明代一些文人著作中提到薛涛笺，应为当时仿制，如明谢肇淛《五杂组》卷十二载："蜀薛涛笺亦涩，然着墨即乾，但价太高，寻常岂能多得耶?"[61]

五、朱砂笺、壁纸、水印纸

从明代开始形成以红纸代表喜庆吉利的观念。民间用纸风尚，以"红纸独尊，一红到底"，时至今日，此习俗仍遍及城乡。红、黄、青、绿染纸业，成为明代以来普遍的染纸加工业。随着社会宗教迷信风气盛行，消费大量彩纸，也促进了染纸业的发展。

明隆庆年间（1567—1572），无锡生产一种加工纸叫"朱砂笺"，用它书写喜庆联幛甚为雅致。其法纯用朱砂积染而成。朱砂成分为硫化汞，呈大红色，染成



红色久不祛色。

明朝时期，家居装饰用的“壁纸”，也是一种有名的加工纸。由于印染和彩色套版技术的进步，壁纸随之发展，到明朝中期，它已远销欧洲等地。

明朝的罗纹纸，大红销金纸都是通用的加工纸。当时流行的用于士大夫的刺纸（即名片用纸）就是罗纹笺纸。它就是当时中国创制的水印纸技术。其制作方法，是在编织纸帘时下功夫，将丝绒或马尾绒间隔编织，竹丝粗细搭配，使捞抄出来的纸页呈现各种帘纹。最早在徽州出现了有图纹的纸帘，设计着各种罗纹、龟纹等图案。早期的泾县宣纸，也曾编织有各种帘纹的简单印记，都是水印纸技术的实际应用，后来得到不断的发展。

六、裱褙用纸

唐宋之前就已经有经裱褙的书画卷轴。用纸裱褙的技艺在宋代更发展成熟，明清时期有了泾县宣纸后，更趋完善。明周嘉胄《装潢志》与清周二学《赏延素心录》均认为画背纸用泾县连四最佳。《赏延素心录》载：“画背纸用元幅，精匀漫薄。泾县连四硾熟，两纸合一糊就风干，视画之长短阔狭裁割，勿以零剩补凑。交接细止一线，稍阔便横梗画面，托画亦用前纸，更拣密腻者，不但质韧护画，它日复裱，且易揭起，可供书画家挥染。”[62]《装潢志》更强调：“纸选泾县连四，……余装轴及卷册碑帖，皆纯用连四。……用连四，如美人衣罗绮。”[57]

对卷轴四周用纸，清叶昌炽《语石》载：“蓑衣裱四周镶边多用白纸或黑或紫或蓝，亦间用虎皮笺，或用五色槟榔笺；或用古藏经笺……泥金笺虽华烂，久之金屑脱落，字画亦损，转致黯淡无色。”[63]《赏延素心录》也称：“池用白宋笺、藏经笺或宣德镜面笺……金花粉笺，虽工丽，却不入品。”[62]

上述虎皮笺、槟榔笺也是经过染色加工的宣纸，明清文人都反对用泥金笺与粉笺，会发生掉粉及磨损画面。

七、摹拓用纸

碑石拓印始于唐代，逐渐制造出一些适合摹拓的专用纸，明清有了宣纸后，对石碑与金属彝器表面镌刻的拓印技艺更加精巧。清叶昌炽《语石》载：“乌金拓用白宣纸，醮浓墨拓之，再砑使光，其黑如漆，光可鉴人。一为蝉衣拓，用至薄之纸，以淡墨轻拓，望之如淡云笼月，精神气韵，皆在有无之间；凡古碑之剥彻过甚者，此拓最宜，如用罗纹笺则更上一等矣！”“齐鲁之间拓尊彝之法：定造宣纸坚薄无比，不用椎拓，但以绵包轻按曲折沟堙，无微不至，墨淡而有神。”[63]

除了宣纸外，各地也发展一些适合拓印的纸种。《语石》称：陕西精拓者用香墨连史纸。“武关构皮纸坚柔相得，虚和受墨，帘纹如织，麋如漆，岁久入理，此陕拓之至精者。”[63]

《语石》载：“燕赵之间工亦不良，精者用连史纸，粗者用毛头纸（即糊窗纸）。”“闽广喜用白宣纸，坚厚莹洁，黝然纯黑而无光。”[63]



第六节　官纸局与宫廷用纸

一、明朝官纸局与宣德宫笺

明清两代建立初期，均重视恢复因战争影响而衰退的造纸业，曾征集纸匠兴办官纸局。

（一）明朝官纸局

《明会典》卷一八九“工部·工匠”载：“洪武十九年（1368年），令籍诸工匠，验其丁力，以三年为班，更番赴京输作三月，如期交代，名曰轮班匠。”“司礼监有版纸匠六十二名，表背匠二百九十三名，摺配匠一百八十九名，裁历匠八十一名，刷印匠一百三十四名……”“内承运库有纸匠一名，织染局有染纸匠十一名，槌纸匠三名。”可知司礼监是分管造纸及刷印历书，织染局有纸张染色工场。[2]

明项元汴《蕉窗九录》载：“永乐（1403—1424）中，江西西山置官局造纸，最厚大而好者曰连七，曰观音纸，有奏本纸出江西铅山。[64]

清谢旻《江西通志》引《江西大志》称：“司礼监行造纸名二十八色”包括白榜纸等28种纸。[15]

清谢旻《江西通志》卷二十七“土产”又载：“按王宗沐《江西大志》：广信府纸槽，前不可考，自洪武年间创于玉山一县，至嘉靖以来，始有永丰、铅山、上饶三县续告官司，亦各起立槽房；玉山槽坐峡口等处，永丰槽坐柘场等处，铅山槽坐石塘、石垅等处，上饶槽坐黄坑、周村、高州、铁山等处；皆水土宜槽，穷源石峡清流湍急，漂料洁白，蒸熟捣细，药和溶化，澄清如水，帘捞成纸，制作有方。其槽所非一地，故附属因革无从稽覈，矧系民屋，姑纪其略耳。”

“司礼监行造纸名二十八色，曰：白榜纸、中夹纸、勘合纸、结实榜纸、小开化纸、呈文纸、结连三纸、绵连三纸、白连七纸、结连四纸、绵连四纸、毛边中夹纸、玉版纸、大白鹿纸、藤皮纸、大楮皮纸、大开化纸、大户油纸、大绵纸、小绵纸、广信青纸、青连七纸、铅山奏本纸、竹连七纸、小白鹿纸、小楮皮纸、小户油纸、方榜纸。以上定例，五年题造一次。乙字库行造纸名一十一色，曰：大白榜纸、大中夹纸、大开化纸、大玉版纸、大龙沥纸、铅山本纸、大青榜纸、红榜纸、黄榜纸、绿榜纸、皂榜纸。以上随缺取用造解无期。”

《江西通志》还记载：江西监察御史邵陛为防止市井不法商人把持行市纸价，保证上供纸种，上疏建议审定纸价，其中白榜纸每张定银六厘，白大中夹纸每张定银六厘五毫，白大开化纸每张定银八厘二毫。

由于铅山纸被朝廷选作柬册用纸，贡赋负担加重。铅山县属广信府（今上饶市），《铅山县志》载有明郑日奎《信民谣》称：“铅山纸，堪柬册；厚如钱，白如雪，尤物劳民民力竭。几工能得一番成，官府一声千万帧；但愿交官官不怒，价值有无谁敢诉。”[65]

明朝内府所设的官纸局（厂），历时近200年的盛衰过程。官纸局隶属户部宝钞提举司，它是主管造纸和印刷宝钞（纸币）的机构。明朝最初设立官纸局的任务，在于生产宝钞纸为主，同时还制造宫廷官笺等名贵用纸。



明洪武七年（1374 年），太祖朱元璋下诏“设立宝钞提举司，印制宝钞，以桑穰为料”。至永乐十四年（1416 年），明成祖朱棣迁都北京，仍大肆经营京都的官办手工造纸工场等诸多手工业门类。到了嘉靖年间（1522—1566），最后终止发行宝钞纸币，官纸局转而生产各类加工纸。

实际上明代在广信府铅山、玉山、永丰、上饶四县由官府设上用纸厂，所有匠役须世传作手，方可胜官槽之任，堪备官阙之需。而明末清初广信府屡遭兵灾，造纸槽房厂局久成荒榛。清朝建立后仍仿照明代设立官纸局。顺治十年（1653 年）江西又奉派抄纸以供上用，因槽毁匠绝，不能起抄，经官方搜捉仅获槽匠 8 名。直至顺治十五年前后，铅山纸业才慢慢恢复。[66]

清朝多数帝后对用纸质量极为考究，据清吴振棫《养吉斋丛录》卷二十三载：“康熙间，广东巡抚法海进呈奏折，敝纸恶墨，圣祖怒其不敬，痛责进折家人。”因此各省纷纷进贡佳纸。“康熙六十一年万寿节，一江西巡抚所献礼品中有罗纹纸二十张与其他奇珍并列。”[67]实际上清代宫廷内库，各地所贡佳纸甚多，皇帝常用佳纸书字赏赐近臣皇族。

直至清代晚期，内库尚存各种佳纸，慈禧太后常用库藏蜡笺写大字。清光绪八十年翰林吴士鑑《清宫词》载：“孝钦皇后喜作大字，用丈余之库蜡笺书龙虎松鹤等字，每岁多至数百幅。”[68]

（二）明朝宣德宫笺

早在宣德年间（1426—1435），明宣宗朱瞻基就十分重视造纸，他经常亲自抽查各省送来的贡纸，并监督和支持官纸局生产各种名贵宫笺，后来被统称为“宣德宫笺”，多供内府御用。宣宗之后，仍有延续生产。“宣德宫笺”与当时的“宣德瓷”、“宣德炉”均齐名于世。

宣德宫笺纸有薄纸、厚纸，厚者可揭为 3 张。有素纸（白纸）、五色纸、粉笺、蜡笺、五色粉笺、洒金笺、金花五色笺、五色大帘纸、洒金五色粉笺、瓷青纸等 10 多个品种。

清查慎行《人海记》载：“宣德纸，有贡笺，有绵料，边有宣德五年造素馨纸印。又有白笺、洒金笺、五色粉笺、金花五色笺、五色大帘纸、瓷青纸；以陈清款为第一。”[69]

清人查慎行有咏“宣德纸”一诗：“小印分明宣德年，南唐、西蜀价争传。侬家自爱陈清款，不取金花五色笺。”宣德纸上盖有“宣德五年（1430 年）造素馨纸”的印章，它可以与南唐澄心堂纸和唐代蜀笺比美争妍。其纸上还印有制造者（或贡纸监制官与提调官）的姓名印戳，其中带有“陈清”款者，其品质最为考究名贵。《午风堂丛谈》卷八中更有具体记述：“宣（德）纸至薄能坚，至厚能腻，笺色古光，文藻精细。有贡笺，有锦料，式如榜纸，大小方幅，可揭至三四张。边有宣德五年造素馨纸印。白笺坚厚如板，面面砑光如玉。洒金笺、洒金五色粉笺、金光五色笺、五色大帘纸、瓷青纸，坚韧如缎素，可用书泥金。”[70]

兹将“宣德宫笺”中具有代表性而较为名贵的几种分述如下：

1. 宣德细密洒金笺

宣德年间，各种宫笺均用优质桑皮原纸加工。有用五色皮纸以泥金描绘成各



种图案的细密洒金笺、五色粉笺、五色大帘纸等。这些宫笺，专供用泥金描绘成各种图案画册。

《长物志》中记述："国朝连七、观音奏本、榜纸俱不佳，惟大内用细密洒金五色粉笺，坚厚如板，面砑光如玉，有印金花五色笺，有青纸如缎素，俱可宝。近吴中洒金笺纸，松江谈纸，俱不耐就，泾县连四最佳。"[45]

2. 宣德瓷青笺

此种宫笺是桑皮纸用靛蓝染料加工，染成深青色，经过砑光制成。纸的颜色恰与明代名瓷"青花瓷"相似，故得名"瓷青纸笺"。至宣德五年（1430 年），它的生产技艺已达到很高的水平。宣宗对"瓷青纸"的评价是："古色古香，光如缎玉，坚韧可宝。"其中尤以制造者"陈清"名款为最佳。此宫笺非常名贵，可用金银泥写佛经，民间多用于书籍及画册封面，美观雅致。

3. 宣德羊脑笺

它是在瓷青笺纸的基础上进一步加工制成的蓝黑色厚重的一种名贵宫笺。

《西清笔记》中有载："羊脑笺以宣德瓷青纸为之，以羊脑和顶烟墨窨藏久之，取以涂纸，研光及研成缎纹而成笺。黑如漆，明如镜，始自宣德年间。以泥金写经，历久不坏，虫不能蚀。今内城惟一家，犹得其法，他工匠不能作也。"[16]它是将厚重的瓷青笺纸再涂刷羊脑与墨的一种涂布纸，表面黑色缎纹，条理清晰。此纸具有苦涩味，能防虫蛀。从明代宣德五年至清乾隆年间，历经 300 余年之久，它在京城陆续生产，为宫廷所用，名贵至极。

4. 宣德素馨笺

宣德宫笺有洒金笺、金花五色笺等华丽多彩的花笺，也有洁白素雅的白笺、罗纹笺。用桑皮经加工研光成白笺、镜面笺；或在抄纸时用特制的粗帘，抄造出呈现帘纹的纸面，如罗纹笺。这些质地洁白素雅的宫笺，被宣德帝命名为"素馨笺"，并加品评："坚厚如板，两面砑光，如玉洁白。"它是一种淡雅质朴的仿古宫笺，或染成松花月白等淡色，研成凹凸花纹图案。

明朝的宫廷名纸，尤其以"宣德宫笺"为代表的名贵之品，在我国传统的造纸技术上，起到了承前启后的历史作用。从唐、宋澄心堂纸、薛涛笺、金粟笺到明清的宣德宫笺、泾县宣纸，都有着相互间的传承、借鉴到发展的历程，为我国古纸的不断创新增添光彩。

（三）松江谈笺

《嘉庆松江府志》卷五十一"古今人传"载："谈伦，字木彝，上海人，居鹤技里，天顺元年进士……（官）至工部右侍郎……今所行谈笺乃其家遗制也。"[71]

谈伦为官在天顺元年（1457 年）之后，天顺晚于宣德（1426—1435）22 年，可能当时宣德纸的遗制宫笺尚在工部监制，所以任工部右侍郎的谈伦得其法带回松江传授。但至清嘉庆时当地人仿制者质量已不如前。

"物产·谈笺"载："陈志：吾乡谈仲和笺，捣染有密法：盖其祖彝斋公伦得之内府，其孙梧亭授之仲和者也。研妙精洁，在古蜜香、冰玉之上。董元宰谓其润而绵密，下笔莹而不滑，能如人意之所至。今多赝造者。通志：有数种，惟玉版、玉兰、镜面、宫笺为最。"[71]



《考槃余事》载："近日吴中无纹洒金笺为佳，松江谈笺不用粉造。"花色品种繁多，其优点是薄纸裱糊后再加工，而仿造产品用单层厚纸加工，重施粉胶，偷工减料的粗品增多，色彩既俗，也不耐久，与普通粉笺无大差异，对比之下更显得松江谈笺名贵。"[55]《姜县志》载："谈仲和笺捣染有秘法，今邑中多业此艺，西门外列肆而售，有玉版、银光、罗纹、朱砂、玉青等笺，大而联榜，小而尺牍，色样不一，或屑金花描成山水、人物、鸟兽之形，或染花草，俱极精美。"

华亭（今上海松江）在明末清初出产谈笺。清黄之隽等编纂《江南通志》卷八十六载："谈笺出松江府，有数种，惟玉版、玉兰、镜面、宫笺甲于天下。"[18]纸名称为宫笺，说明是明代宫廷加工纸制法流传民间而加以发展。

明方以智《通雅》载："松江谈笺，不用粉造，以荆川连背厚，蜡石砑之。"[72]明文震亨《长物志》、屠隆《考槃余事》、高濂《遵生八牋》等均将其列入国朝纸。

清光绪《重修华亭县志》卷二十三"物产"中只载泥金笺，已不载谈笺，仅在卷二十四"杂志"中记载康熙时文人周冰持尝除夕自署门联云："论家世如阁帖官窑可称旧矣，问文章似谈笺顾绣换得钱无?"即松江文人清初将谈笺与淳化阁帖等文物相提并论。[73]至清末已逐渐衰落。

《中国民间文化》第五集载："制伞灯以沪城谈笺纸为上乘。谈笺是明代上海人谈仲和创制的一种五色笺纸，该纸薄如蝉翼，几近透明，故俗谚称：吴绫输与谈笺纸。"[74]

以上各书所述，都反映了当年谈伦世家所造的"松江谈笺"精湛技术与优良品质的评价与赞誉。当时苏州、昆山、上海（古称邑中）等地纸店群起仿造，而其纸质皆不及谈家的功底，良莠参差有别。

（四）明代宝钞用纸与宫廷生活用纸

《全明文》第一册根据《明太祖实录》记载了明太祖朱元璋对官办纸钞"抄纸局"大使与副使的任命书《抄纸局大使敕》称："钞无古制，始宋用元，兼行子母，大利天下。然制造之法不难，欲人无犯，岂不艰哉。所以不难者，一蔡伦之工，於今之时，孰不为之？国之用行天下，改色饰文，禁民勿伪，故设抄纸局。官人於斯，使督工有成，抄造尤精，必得人而后已。"[75]

据《明史食货志五》载："洪武七年设宝钞提举司，明年始诏中书省造大明宝钞，命民间通行。以桑穰为料，其制方高一尺，广六寸，质青色。外为横文花栏横题，其额曰：大明通行宝钞……其下云：中书省奏准印造大明宝钞与铜钱通行使用，伪造者斩，告捕者赏银二佰伍拾两，仍给犯人财产。"（见图 7－11）

从《全明文》第一册明太祖"大诰·伪钞"载："宝钞通行天下，便民交易。其两浙、江东西民有伪造者，甚惟句容县杨馒头本人起意，县民合谋者数多，银匠密修锡板文理分明，印纸马之户同谋刷印，捕获到官。自京至于句容，其途九十里，所枭之尸相望，其刑甚矣哉！朕想决无复犯者，岂期不逾年，本县村民亦伪造宝钞，甚焉邻里互知而密行，死而后已。"[75]

从上文推论，当时抄纸局应设在南京，《全明文》中另一篇《大诰·钞库作弊》中记载：当时"钞匠五百八十名在局抄钞"。由于附近民间有制造桑皮纸技



术，所以制造伪钞及与内部勾结事件屡禁不止。

《明史·职官志一》载：明成祖取得政权后，永乐元年定都北平为北京，在北京与南京均设六部。《明史》记载抄纸局与印钞局均隶属户部。当时户部尚书夏原吉曾提出将钞板篆文中“洪武”年号改为“永乐”，明成祖不同意，所以明代的纸钞一直保持洪武年号。

明万历至崇祯时期的太监刘若愚《酌中志》记载宫廷见闻，详细而翔实；其中卷十六“内府衙门职掌”虽记载内府设有宝钞司，却没有制造桑皮纸的记载，只有制造生活用纸草纸。而且是隶属于工部。书中称：“每年工部商人办纳稻草，石灰，木柴若干万斤，又香油四十五斤以为膏车之用，抄造草纸，竖不足二尺，阔不足三尺，各用帘抄成一张，即以独轮小车运赴平地晒干，类总入库，每岁进过宫中以备宫人使用。至圣上所用草纸，系内官监纸房抄造，淡黄色，绵软细厚，裁可三寸余，进交管净近侍收，非此司造也。神庙至先帝（指万历与天启年间）惟市买杭州好草纸用之。祖宗时抄造印板及红板，闻其在库内贮之，其衙门左临河后倚河，有泡稻草池每年池中滤出石灰草渣，二百余年陆续堆积，竟成一卧象之形，名曰象山。”[76]



图7－11　**大明通行宝钞：原料桑皮，高一尺，广六寸，质青色；其下书“中书省奏准印造大明宝钞与铜钱通行使用，伪造者斩，告捕者赏银二伯伍拾两，仍给犯人财产”。**

二、清朝官纸局及宫廷用纸

明末清初，顺治年间（1644—1661），由于长年战争的破坏，各地造纸业曾一度衰落不堪，纸张供应十分紧张，朝廷贡纸也难以完成征收任务。但随着政局逐渐稳定，到康熙至乾隆两朝（1662—1795）130多年间，是清皇室的盛世，工农业生产得到迅速恢复和发展，造纸业也随之得到振兴。同时，资本主义萌芽再度兴起，给造纸业带来新的生机，此时纸的产量、品种和质量都在明朝的基础上有了进一步提高和发展。

清宫廷用纸，在康、雍、乾时期，除少部分由官纸局（厂）加工生产外，大部分都由各地征购或派贡。

康熙王朝开始走上太平盛世年代，社会文化和教育事业大兴，纸张使用也随之激增，促进了当时纸业的发展。此时除各地民间纸坊厂商不断扩大生产外，清宫廷也延续前朝筹办起官纸局（厂）。于康熙十七年（1678年），在京城设立官纸局，由各地选调从事手工纸生产的能工巧匠聚集京城，并派官员组织监督宫廷用



纸的生产。初时所生产的官纸，系供大内办公文牍所用。当时制造的纯白桑皮纸，用于本朝宫史文档及重要公文卷宗的书写。纸张生产中规定严格的标准和要求，并逐日呈验，由监管官员在纸角上签盖朱印为凭（印文刻书着“康熙某年某月某日某某某恭进”等字样），以确保纸张质量优良。同时，朝廷对各地生产的贡纸，也要求仿效官纸局的质量标准和规格，予以严格检查确保贡纸品质。至道光年间，官纸厂停办之后，宫内所需各类纸张，仍全由地方供应。如光绪帝御用的五色洒金笺纸等，均下旨由苏州选供。

清代官纸局所产的纸品，品种繁多，质量优良，多胜于前朝。在康、雍、乾盛世的100多年间，较为名贵的宫廷纸类，大多仿制历代名纸。在《纸说》一书中就有记载：“清纸颇多，康熙间用罗纹，乾隆间多尚于粉笺，后有虚白斋纸，近则用宣纸，凡此所录，皆佳者言之也。”[77]

宫中常见品种有：

（一）梅花玉版笺

梅华（花）玉版笺，在清代之前未见，却自康熙帝在位年间有产。今可见此纸呈斗方形，较厚重，纸上用泥金绘出几何形冰纹，冰纹见有梅花图案。纸的右下角钤以长方形花边长印，印着“梅华玉版笺”五个隶体字。此笺为精细皮纸，纸面涂白粉后上蜡，再经强力砑光而成，纸质坚滑，图案清雅，供书写之用。康熙帝喜自用，并赐宫内爱卿共享。至乾隆年间，官纸局仍有按前朝形制产造“梅花玉版笺”供御用。

（二）暗花罗纹笺

明清时期一度风行的罗纹纸，也是继承了宋、元的传统。罗纹纸的特点是：纸面上除帘纹外，还呈现出细密而纵横交错的纹理，如同罗纹。康熙时，宫中官纸厂曾仿用西方铜丝帘抄造有暗花（水印）罗纹纸，称为“康熙大罗纹纸”，所造数量不多，后即停产，这可能是由于当年工匠们习惯用竹帘而不善于使用铜丝帘。《前尘梦影录》载：“老友陈伯君大令，曾觅得康熙年间阔帘罗纹纸数页，周围暗花边，皆六尺匹。托杭城造笺纸良工王诚之为之加椎染色，同于古制。诚之云：今仅有狭帘，罗纹短小，出于竹帘。阔帘乃铜线织成，久已断坏，无人继作。”[78]

“暗花”即水印图案。西方人在铜丝帘上用铜丝焊成各种图案印模，用以抄造水印纸。

（三）仿明仁殿纸

明仁殿纸是元代内府用的艺术加工纸，专供皇帝及皇太子御用的特种名贵纸张。至明清时仍流传下来，入清后内府库中存纸已稀少，高宗乾隆又下令仿制此纸。它可称为“泥金绘如意云纹销金黄色粉蜡笺”，是色笺、粉笺、蜡笺三者结合，并泥金绘出图案的精品。它也是宋代彩色粉蜡笺的延续。

故宫博物院可见到的此纸（53 cm×121.4 cm）为黄色、白色、红色粉蜡笺，经分析研究：纸厚重，可揭成三四张，纸上有的用泥金绘出如意云纹。其原纸为皮纸或宣纸，纸表面平滑，纸质匀细，双面加工，涂粉加蜡，洒以金片，双面着色。纸右下角钤以长方形隶体朱印，印着“乾隆年仿明仁殿纸”字样（详见本章第九节·二）。



（四）仿宣德宫笺

清代官纸局先后仿制明代官纸厂在宣德年间所制的各种名贵宫笺，如金龙纹笺、洒金五色花笺、梅花玉版笺等，比明代宫笺则更为古雅、坚致。《西清笔记》载："内宫藏明代香笺甚多，今则尚沿用其旧，亦宋人蜡笺遗意，而坚致过之。上命造梅花玉版笺、云龙纹笺、仿澄心堂笺诸种尤胜。"也都是说乾隆帝当朝时，命工匠仿造各色宣德宫笺，其品更上一筹。

（五）仿澄心堂纸

清高宗乾隆帝精通诗书，擅长书法，他喜好名贵古纸，多次命官纸局为其仿制供用。派员研制监造仿南唐"澄心堂"名纸。精工细作，终于仿造出700多年前南唐李后主所珍爱的澄心堂纸，且不逊于南唐佳品。乾隆帝试笔后备加赞誉，御题"研妙辉光"。今故宫博物院内可见到200多年前乾隆年间的仿澄心堂纸的作品实物，多呈斗方形，有薄有厚，厚者可分层揭开，绝大多数是彩色粉笺或粉蜡笺，有的还以泥金绘出山水、花鸟等图案。在纸的右下角处钤以长方形隶书朱色小印款，印着"乾隆年仿澄心堂纸"字样。仿制品的质地与南唐时相当，只是在其白笺基础上染成五色，施以粉蜡，泥金绘图，成为艺术珍品。清代仿澄心堂纸构成多品种的系列产品，如五色粉蜡笺、泥金绘五色粉笺等。

（六）仿金粟山藏经纸

乾隆帝还命官纸厂研制宋代有名的金粟山藏经笺，从配料、抄纸、拖染、上蜡等均按古制仿造，经严格检验合格者，在纸上盖着"乾隆年仿金粟山藏经纸"朱红印记。被染成黄色的藏经纸十分精致，专供宫中书院书写佛经之用。现存故宫博物院的乾隆帝御书《波罗蜜心经》，其中就有一部分是用金粟笺印制的。

（七）乾隆水印纸

清官纸厂在乾隆年间还制成一种水印纸，称"乾隆水印纸"。此纸亦为佳品。据《北京琉璃厂南纸店笔墨庄》书中载："……乾隆纸之水印，纸正中有一尺大小水印暗纹，中心一八卦符号之乾卦如三字形，围以团龙，纸质细润洁白。"此水印纹纸以往未见，实属御制佳纸。

（八）清代官纸厂所造加工纸品种繁多，尚有造价很高的洒金银彩色粉蜡笺、泥金绘图洒金彩色粉蜡笺；砑花色笺、砑花罗纹笺；云母笺、发笺和雕版印花彩色粉纸（壁纸）等。

康乾盛世时期的130多年间，由于社会稳定，经济繁荣，清圣祖玄烨、高宗弘历两帝本身皆书法兼用纸行家，挚爱书画，故多亲自旨令并监制出一系列历朝名纸，或创制新的佳品，使手工纸的加工技术得到更加完善和更高层次的发展。但到高宗乾隆之后，尤其至道光庚子年间（公元1840年），鸦片战争失败，内忧外患，国运逐渐衰落，清官纸厂也随之没落而消失。

三、清朝圆筒侧理纸

（一）中国历史博物馆收藏的无端圆筒侧理纸

中国历史博物馆收藏一幅无端圆筒侧理纸是张伯驹（1898—1982）旧藏所献，上有印章及"宋代侧理纸"字样。该纸周长约2840mm，幅宽约1727mm；纸两边整齐，似在成纸后经过修切，纸重约150g/m^2，两面有斜侧帘条纹。这种圆筒形纸

可能是藏世独一无二的珍品，因为用现代机械法造纸虽可以实现无断头的整卷卷筒纸，却难以制造出天衣无缝的圆筒形纸，所以这一幅纸代表了我国历史上造纸技术的高水平。

本书第四章叙述过晋代南越（今浙江）献过侧理纸，侧理之名是由于纸面有斜侧帘纹。晋代造纸技术水平尚难抄造大幅无端的圆筒形纸；宋代虽有可能抄造长幅匹纸，但迄今没有历史文献记载宋代有圆筒纸。

历史博物馆收藏的圆筒形纸极可能是从清康乾时期颁赐亲王近臣而流入社会之物，因为张伯驹在清亡后曾向清皇族后裔收购过文物。而清代文献则有乾隆四十七年（1782 年）以前由浙江制造过一批圆筒侧理纸的记载。

清吴振棫（1792—1871）《养吉斋丛录》卷二十六载："乾隆丁丑年（1757 年），高宗南巡，得圆筒侧理纸二番。藏一，书一，作歌纪之。后检旧库复得五番。壬寅（1782 年）浙江新制侧理纸成进御，先后皆有题咏。此纸囫囵无端，每番重沓如筒，故有圆筒之称，尝以颁赐诸臣。彭公元瑞有恭和御制元韵纪恩诗。"[67]

清阮元（1764—1849）《石渠随笔》载："乾隆年间又仿造圆筒侧理纸，色如苦米，摩之留手，幅长至丈余者。"[79]

《四库全书》收有《清高宗御制诗》，其中有七首吟侧理纸诗，作于乾隆二十二年（1757 年）至乾隆四十七年（1782 年）之间，与吴振域所述时间相同，其中对纸的叙述诗句有："囫囵无缝若天衣，纵横细纬织网丝。""有名惟渔网，无缝乃天衣。"[80]

乾隆帝颁赐诸臣的侧理纸陆续流入社会，四川人杨味禅刺史购到一幅带回四川，见过此纸的李崧霖题诗称："重叠摊开一丈强，十二云屏遮一半；复如大被平如砥，无缝天衣差足拟；横斜致致画罗纹，侧理之名无乃是。"[81]

（二）无端圆筒侧理纸制造方法的探讨

R. L. HILLS 之文章《英国造纸五百年》（Papermaking in Britain 1488—1988）记载：1798 年法国人 Louis Robert 用木料制造长网式湿抄装置，抄成的湿纸页是卷起来另行干燥。[82]长网式纸机发明于圆网纸机之前，这是因为手工造纸时代的浇纸法或抄（捞）纸法都是滤网朝上，使湿纸页成形时的白水靠重力过滤从网上流出，即一切机械化生产模式在初期几乎都是手工操作习惯的延续。

清代文献记载证实，我国在 1782 年之前已制造成功圆筒纸，这比法国的长网式装置至少早了十六年。因为是无端圆筒纸，必须使网帘在运动中均匀连续浇浆，网下要装设白水盘以免白水溅落冲坏下方已上网成形的湿纸页。纸页两面均有帘纹也证明湿纸页成形后应经过网纹压榨产生双面脱水，这三项基本技术正是现代长网纸机网部与压榨部的基本构造。

遗憾的是，迄今未发现圆筒侧理纸制造过程的记载，从而对这种纸的制造方法的描述成为现代学者的设想与推测。有的纸史学者认为，它是用类似现代圆网纸机的网笼旋转一周形成湿纸页，在网上压榨并干燥成纸后，将纸从一侧面抽出。[83]有的造纸工作者则认为网笼形成法在技术上不可行，因为已在网上成形的湿纸页会被网内白水冲坏，在网上干燥，收缩的纸页也难以从一侧抽出，因而提出



了无端长网浇纸法与有端网帘二次浇纸法两种设想。[84]

我国古代手工抄纸帘都是有端的，要抄造圆筒纸应该编制无端的圆筒形网帘。在机械法抄纸中的现代无端长网，可以用焊接法将织网机上织成的有端网两端的经线，逐根焊接并磨光焊缝（铜网一般用手工银焊）。清代康乾时期已有金属网，也有手工焊接技艺，但现藏的圆网侧理纸的帘纹不像是由经纬垂直的网抄成，而是呈现与网面倾斜的帘纹，因而造纸工作者设想它是由人工编成的斜纹无端网帘抄造的，这种编织法在民间帘篮筐类用品中不难见到。[84]

对于清代圆筒侧理纸制造技术，尚有待深入研究，现藏纸样作为文物珍品尚未利用现代先进测试手段取得更完整的技术数据。

这种圆筒形纸还缺乏在民间使用的记载，只是从迎合帝王猎奇而制成的，所以本书暂将它归于宫廷用纸范畴。

第七节 明清时期的各类纸制品

随着明清社会经济、技术、文教的发展，造纸业也得到了新的发展，纸的用途也在不断扩大，各类纸制品异彩纷呈，琳琅满目。在继承前朝各代的制作技术基础上，又有所创新和突破。

在入明之后上溯400多年之前的唐代，就已出现了早期的纸制品，但其数量、品种、质量都处于低级阶段，而到了明清时期，则总揽了历代纸制品的大成，真可谓丰富多彩，其用途遍及社会经济和家居生活的方方面面。品种累计有数十类之多。其中纸甲、纸背手、纸被、纸帐、纸扇等制品，其制作技术和使用性能均较前有较大进步；纸护领、纸织画、纸砚、纸杯、纸面具、水果套护纸袋等则为明清的新型纸制品，其制造技术及原理至今都有影响。现就其主要品类予以分述如下：

一、纸甲、纸背手

古代士兵穿戴纸作甲胄以防身，元明时始盛行于南方海防阵地。明朝闽浙沿海地区倭寇入侵，边防战士在交战时多用纸甲（纸铠）护身。直至清代仍盛行，制法并加改进成为矢石不能入的防身利器。据《百粤风土记》载："郁州府出纸甲，矢石不能入，胜于铁（甲）也。其纸出柳之宾州，内裹旧絮，杂松香熟捶千捶，外围以布，摄而缝之，每一纸甲，仅费白银六七两许耳。然捶不熟，则矢炮亦能穿……滇黔夷兵用焉。"广西宾州各地，素产楮纸，其质坚韧，内夹棉絮，拌以松香捶炼，外裹以布，故能防御矢石。

到了清代，还制作一种供士兵们用以防护肩膀、手臂的"纸背手"。此物形似北方的铁背手，内外裹以4层布料，中间夹以多层楮皮纸和旧棉絮，其肘节处较薄，穿戴轻便。清朝官兵作战时多穿用，后来桂、滇、黔等西南少数民族与清官兵作战，也用及"纸背手"。

明《武备志》卷一〇五中也有记述，提到在南方潮湿地区作战，步兵不宜着铁甲，因易生锈，而宜用油纸作成的厚纸甲，且佩纸背手，则"活便轻巧"。[85]



二、衣着和床上用的纸制品

(一）纸被、纸帐

纸被、纸帐的制作，始于唐宋，到了明代，不但在民间广为使用，而且纸帐也进入了帝皇宫中，皇族王室也在使用之列。

明太祖朱元璋有《老禅纸帐》诗句:“楼阁峥嵘半倚天，老禅纸帐昼酣眠。”[86]明太祖五世孙，成化末袭封秦简王的朱诚泳也有一首《纸帐》诗句：“海国裁成别样新，白云一片净无尘。”[87]

明代民间文人吟纸帐诗甚多，如苏州文人高启《赋永上人纸帐》诗句：“剡藤裁素帱，坐使诸尘隔，冬室自生温，寒窗屡惊白。”[88]福建崇安武夷书院山长蓝仁《纸帐》诗句：“数幅秋藤拂地齐，匡床闲对竹炉低。”[89]这两个人都认为纸帐是用藤纸制造的。

江西建昌（今永修）所产纸帐、纸被在明清时很有名。据《建昌府志》载：“……所产楮纸大而厚，柔软可作被，细腻如茧，里、面俱可用之，薄装似棉，已极温暖……”

清代浙江产纸帐也颇有名，据《鄞县志》载：“……邑之章溪，产皮纸，稻草纸，庄家溪又产纸帐著名。”又《吉安县志》载：“获蒲昔产纸帐，以桑皮纸为之。”

远在西南内地的贵州，清代亦产纸帐。据《贵州通志》载：“贵阳府定番、翁贵出（楮）皮纸，白韧如绵，俗称绵纸，文史多用之。土人以之制帐……”

明邢址、陈让纂修《嘉靖邵武府志》卷二“山川附物产”载：“邵武县桃花岭，亦名碎石岭，其植多竹，可制为纸；粗者为纸衾，可以禦冬。”[90]

清谢道承等纂《福建通志》卷十一载：“延平府出纸被；各县俱有出纸，顺昌县者尤佳。”“建宁府，纸出建阳、浦城、崇安三县，又有稻稿纸出松溪。纸被出瓯宁、建阳、松溪、崇安四县。”“邵武府，竹纸、楮衾俱出邵武县。”“龙岩州出连四纸。”“福宁府出纸。”[91]

明代吟纸被的诗尚多，如华亭人管时敏《纸被》诗句：“万杵霜藤练色匀，卷舒一幅净无尘。”[92]金华人童冀《谢王雪舟惠楮衾》诗句：“楮生家住剡溪濆，每念无毡郑广文。”[93]江浙所用纸被多是浙江剡溪所产。随着明代棉花在各地种植，清代用纸被逐渐减少。

关于纸帐的制法，其要点是选用大张厚实的楮皮纸或桑皮纸，先把纸幅卷于圆木辊上，外用细绳密扎，然后自上而下，使劲反复搓勒，使纸生成皱纹。随后即用线缝接成纸帐，帐顶多用粗纱布缝之，使其透气。纸帐用久之后起毛，可用黄蜀葵胶汁涂上润湿，待其干后，纤维间的氢键分子重新结合，则光整如新。

纸被、纸帐在古代是件价廉物美而实用的日常生活起居必不可少的家庭生活用品，起到保温、御寒、防虫的作用，为贫民寒士的必备佳品。

(二）纸褥、纸护领

清梁绍壬《两般秋雨庵随笔》卷七载：“纸褥，云南腾越州善制纸褥，一床可用六七年，坚滑驯软，无其匹也。广东始兴清化山人亦能作之，然不如滇制。”[94]

明代宫女皆以玉山纸作为护领，清史梦兰有一首《明宫词》记载此事，词曰：



"葵花衫子瘦宜身，半是青霞室里人；待辇归来香领腻，玉山纸换不嫌频。"并自注："《戒庵漫笔》：宫女衣皆以纸为护领，一日一换，欲其洁也；江西玉山县所贡。"[95]

三、日常生活用纸制品

（一）纸伞

用皮纸涂刷桐油做成有防水性能的油纸伞。早在北魏时期已有了防水纸伞的制作。《格物镜原》载："……至元魏（北魏）之时，魏人以竹碎分，并油纸造成伞，便于步行、骑马，伞自此始。"它从北方扩及中原，自唐、宋之后，遍及全国，明代更为盛行。《明会典》载："洪武元年令：庶民不得用绢罗凉伞，许用油纸雨伞。"[2]

明代徐文长有《纸伞谜》："开如轮，歛如槊，剪纸调胶护新竹。日中荷盖影亭亭，雨里芭蕉声簌簌；晴天则阴阳则晴，晴阴之说诚分明；安得大柄居吾手，去复东西南北之人行。"

据《中国工艺沿革史略》："伞，古谓之御，张帛避雨谓之御盖。宋时尤用青绢为之，自明以来，始盛行油纸伞。""凡糊雨伞与油纸扇，皆用小皮纸。"雨伞是用楮皮纸或桑皮纸糊成后，再涂以熬炼过的熟桐油，任日晒雨淋，晴雨两用，轻巧方便，在新式布伞未通行前，使用纸伞最为普遍，成为家家必备之品，为皮纸销路之一大主顾。我国南方诸大中城市的制伞业都很发达，尤以温州、福州的纸伞业最盛。福州雨伞历史悠久，驰名中外，既是日常生活用品，又是精美的工艺品，具有轻巧、优美、坚实、耐用的特点，深受海内外用户的喜爱；明、清以来就是对外贸易的传统手工业品，远销日本和南洋各地。当年雨伞业都定有严格的行规："……纸伞品质及价格均依行规规定，如有以劣质应市，乃以削价竞售之例处罚。"油纸伞盛行之后，成为人们出门遮阳、挡雨的生活必需品，纸伞上多绘有各种图案，增添美感，以供欣赏。

（二）纸扇

明代之前我国自制纸扇仍为圆形团扇，折叠扇是从日本与韩国传人的，故宋代苏辙称为日本扇，金代有称聚骨扇。明代开始仿制，明瞿佑有《折叠扇》诗句："开合清风纸半张，随机舒卷岂寻常。"[96]清代乾隆帝使用仿制金粟山藏经纸的折叠扇，曾有《题藏经纸扇》诗多首，其中有"团扇由来古制遗，后人折叠出新奇"之句。[80]

明代杭州仿制折叠扇质量赶上日本扇，但民间仍迷信倭扇。明王绂有《倭扇谣》称："倭人茧纸折为扇，缺月生辉银满面。阙下年年多贡余，都人重购何纷如。杭工巧黠思争利，效倭为扇浑无异，价廉百十人不嫌，说是倭来方道地。倭来道便经杭州，廉价却将杭扇收。倭收杭扇堪惊怪，转眼街头高价卖。买扇还家夸扇真，街头持卖真倭人。"[97]将国产扇称为进口货高价卖出始于明代。

据《中国工艺沿革史略》载："古者以羽为扇，故其字从羽……及明永乐中，朝鲜来进折叠扇上喜其施展之便，命工如式为之，自此制造益盛。黑纸扇，以柿油（染纸）制之，其法始于清初，本为家仆佣奴所用。前清嘉、道间士尚不人手，光后忽行于士大夫家，近则王公争用之。"这是黑扇被使用的过程，最初只为奴仆所用，到了清末，才为士大夫所用，从而抬高其身价。



明清时期，各地已用植物脂汁染纸制扇，使折扇耐用防水，类似鸦青纸。广西用胶藤汁，可染扇。

清黄之隽《江南通志》卷八十六“物产”载：“折纸扇出江宁城中者，四方称最。”“扇，出青阳，削竹为骨，以柿汁涂纸糊之，以泥金画山水人物于上，集乡四方。”[18]

清刘献廷《题画嫦娥便面》诗句：“素笺折叠涂云母、黛笔清新画月娥。”[98]便面乃古人对扇的雅称，上述文献记载清代纸扇用柿汁、云母、泥金等涂布扇面。

纸扇在明清时获得大发展，形式多样，最常见的是折扇，扇面上有诗画可随手观赏。北京故宫博物院，苏州及各地博物馆，都有大量明清人所画扇面。

1966年，苏州虎丘发现明代首辅王锡爵（1534—1610）夫妻合葬墓，内出折扇三柄，有乌漆竹骨洒金纸面扇，扇面黑地洒金，有菱形块金图案。

（三）纸名片（又称名刺、名纸、柬纸、门状）

明代名帖盛行，连太监与皇帝的乳母都有名帖。清代潘挹奎有《客氏敝刺》诗，自序称：“顺治己亥，慈仁寺市有卖故书者，卖一敝刺（旧名帖），大书客氏拜三字。呜呼！此刺在天启时胜于诏书远矣。”[99]客氏是明熹宗的乳母，后与太监魏忠贤勾结把持朝政，杀害东林党人，制造冤狱，权倾天下。

明代人们更讲究名片的使用，纸名片的印刷规格从小到大，阔边从6 cm加大到17 cm。宋应星《天工开物》：“若铅山诸邑所造柬纸，则全用细竹料，厚质荡成，以射重价。最上者曰官柬，富贵之家通刺用之。其纸敦厚，而无筋膜。”[29]宋应星在《野议》中，还对当时使用大名片提出异议：“……且学问未大，功业未大，而只以名姓自大，亦人心不古之一端也。”[100]直至清代，使用名片的规格，才又开始逐渐变小了。

四、壁纸、纸屏风

壁纸发明自中国，欧洲壁纸脱胎于中国壁纸。

《菽园杂记》载：“浙之衢州，民以抄纸为业。每岁官纸之供，公私糜费无算，而内府、贵臣视之，初不以为意也。闻天顺间（1457—1464），有老内官自江西回，见内府以官纸糊壁，面而饮泣。盖知其成不易，而惜其暴殄之甚也。”[35]由此可知，明英宗天顺年间，已有壁纸应用。

《笠翁偶记》中叙述了一种独特壁纸的制法，作者李渔记述将酱色纸、豆绿云母笺用艺术手法交错糊墙，使满室有如哥窑美器，并在纸上提诗作画，匠心独到，美感成韵。

美国纸史专家亨特认为，早在公元1550年就有西班牙和荷兰商人把中国壁纸输入欧洲。在德文版《中国与欧洲在18世纪的学术与文化接触》一书中，记述17世纪后，中国向欧洲出口了大量壁纸，纸上有花鸟、山水等彩绘图案。

清汪懋麟《百尺梧桐阁集》载：“康熙帝曾从禁中出宣德纸百幅，命群臣作诗，择其优者24幅制为御屏。”

五、纸织画

明朝福建工匠发明的纸织画，是中国传统工艺美术绽开的奇葩。至今福建永春县仍有几家务此业者。



清王士祯《分甘余话》载："闽中纸织画，山水，花卉，翎毛皆工，设色亦佳。或言近日始创为之，余按《留青日扎》：嘉靖中，没入严嵩家资，有刻丝、衲丝、纸织等画之名。则其来久矣。"[101]

清郭柏苍《闽产录异》云：纸织画"出永春州，《香祖笔记》：近闽中有织画，乃破纸作条成之，山水、人物、花鸟布置设色，种种臻妙；亦绝技也。"[102]

清杨复吉《梦阑随笔》云："闽中永春州织画，以罗纹纸笺剪为片，五色相间，经纬成文。"[103]

《八闽掌故大全》"物产篇"引《永春县志》载：纸织画"其法以佳纸作字或画，乃剪长条细缕，而以纯白之条线经纬之"。又据该书收录杨荔《巧夺天工的永春纸织画》文中称："用特制织机，上等宣纸字画用特制小刀裁成一毫米直条，头尾粗细一致不断，以纯白纸为纬条。"[104]

六、纸灯、纸牌

（一）纸灯

中国民间龙灯是纸灯的一种，历史悠久，各地创造出不同材料制造的品种，其中就有纸扎龙灯。写于清代的《长沙新年记俗诗》有对于长沙城中纸龙的咏记："纸扎龙灯奉作神，香花处处表欢迎。堂前一度兜圈子，步步龙行百草生。"注中称："省城各庙，为宝湘王，朗公元帅诸神，每岁扎一纸龙，沿街行走，鸣锣击鼓，甚为热闹，家家焚香顶礼，若迎接真神然。"[105]

流传于安徽省皖南绩溪县的手龙，也是用篾扎纸糊（或用布缝制）。可由1至3人共舞。[105]

流传于江西安远等县的瑞龙又称纸龙，由5个少年举着互不相连的龙头、3段龙身及龙尾的纸灯，有"五子登科"之意。[105]

流传于湖南各地的纸龙是单人舞，手执竹竿顶端安装木刻小龙头，后缀龙身是数米长、宽约10厘米的皮纸，[105]舞时类似红绸舞。这种纸龙龙身所用皮纸要有较高的强度。

黑龙江双城县一带的纸龙舞，类似江西安远的纸龙，但舞龙者为女性，人数较多，龙身较长。[105]

纸灯笼是夜间照明、装饰及娱乐用品，在中国民间很流行。明清时期，城乡处处在节日喜庆时都要点纸灯，灯的形式多样，增加节日热闹气氛。

明王守仁《家僮作纸灯》诗有"寥落荒村灯事赊"之句。[106]明汤显祖有《题双轮走马灯》诗。明徐𤊹有《闽中元夕曲》诗句："花笺五色制灯联，榜向街头境社前。"[107]

夜间照明纸灯的制作有繁有简，耗用量很大。节日的灯市，各色花灯更是争奇斗艳。京都和省城各地每在大年至元宵之间的"灯节"，各地点燃花灯庆祝。在北京东城的"灯市大街"，明清以来，就是以制作销售花灯而得名。

元宵节灯会，在中国各地民俗中皆有，源远流长。明代，八闽省会福州的灯会更超过宋代规模，且历时长达20天之久（自农历正月十一上灯至拗九节而终）。千姿百态的花灯布满街市，耀眼光明。福州的元宵灯会，至今有1270多年的历史，它所制作的花灯，当年被列为京都灯节的上品。



纸灯制作，以竹与纸为基材，有花果灯、走马灯、舞龙灯等千百余种，琳琅满目，巧夺天工。其中走马灯（也称“戏影灯”、“马骑灯”）的构造原理，是在灯内立轴上横装一叶轮，立轴下置灯火，把烛点燃后，燃气上升，推动叶轮旋转。立轴中部沿水平方向装四根细铁丝，每根铁丝粘上纸剪的人马。将整个立轴放置到纸灯笼内，点灯时，纸人纸马随叶轮及立轴旋转，其影投射到灯笼纸上，从外面观看，就见到剪纸的人马旋转如飞。

明代在军事上还制作一种用油纸糊成的铁丝灯供照明。明将戚继光（1527—1587）在《纪效新书》中有记述，夜间各军营应备用黄油纸糊成的铁丝灯照明，俱粗 13 cm，长 50 cm。还用油纸糊成红、蓝、黑各色铁丝灯，每种颜色各有特殊用途，如黑灯作隐蔽之用。

（二）纸牌

从唐代兴起的纸牌，到了宋末有了进一步发展，明清之时更见盛行。当时普遍在厚纸上印以文字和图案，纸牌玩法也更加复杂。明清时且出版了不少这类专著。明人陆容《菽园杂记》载：“叶子之戏吾昆城上自士大夫，下至童竖皆能之。予游昆庠八年，独不能此，人以拙嗤之。近得闻其形制，一钱至九钱各一叶，一百至九百各一叶。自万贯以上，皆具人形，万万贯呼保义宋江，千万贯行者武松，百万贯阮小五……”[35]

明人潘瓷恒（约 1563—1621）著《叶子谱》，叙述纸牌形制、种类及玩法。纸牌上常印有宋代梁山起义英雄人物，还有钱数。

明末画家陈洪绶（1598—1652）为纸牌绘制各种人物景物，被称为《博古叶子》《水浒叶子》等，制后十分流行，被人收藏传世。[108]

清代纸牌最流行，无锡产的东亭纸牌最有名，远销各地。据《锡金物产录》载：“邑之东亭镇，出产纸牌，颇负盛名，裱糊讲究，打蜡光亮，尽夺苏北纸牌的销路，苏州、上海均来订货。纸牌制作，用江西连史纸裱成，加印花纹后，又用蜡磨光，底背用羊脑染黑制成缎纹，最后用模打切成形。都发交家庭妇孺制作，赖以为生者数千人。”可见清时纸牌业之盛景。雷梦水《北京风俗杂吟续编》记载一首《纸棋》诗，说道光年间内阁剪纸为棋子。[109]

七、纸砚、纸杯、纸箫

从明至清，纸制品的种类与用途不断延伸和扩大，工料加工制作也更为精细，为社会和百姓的生活增添光彩。

清代时，还有以纸作砚台和杯饮容器的，更有奇特者，出现了前朝历代所没有的，以纸卷制作的乐器——纸箫。

（一）纸砚

清代的纸砚，为过去所未见。清梁绍壬《两般秋雨庵随笔》卷七载：“贵州出纸砚，先伯祖谏庵公有一方，用之历年，余曾见之；可入水涤，亦一奇也。”[110]《菽园赘谈》载：“抑吾又闻贵州出纸砚，用之历久不变。”《尖阳丛笔》载：“北寺巷有程姓，工为纸砚，以诸石砂和漆成之，色与端溪龙尾（砚）无异。且历史不久，故艺林珍之，然前此未闻也。”看来以纸为砚，关键在于和漆为胶料予以加工，使纸成砚后耐水耐磨，而墨汁又不致渗透。这是文房四宝之一的绝妙珍品



——纸砚台。

（二）纸杯

《菽园赘谈》中又有记载：“……余杭蔡冶山，得纸杯注酒，不渗不漏。”这种能用于盛酒的纸杯，实为纸制的液体饮料容器。制作时以纸质为基材，配加高黏结度的胶填料制成，才能达到不渗不漏的功效。

清代出现能用于盛酒的纸杯，却是为当今各种纸制（液体）容器的大量开发与生产开了先河。

（三）纸箫

清代“纸箫”前所未有。至今亦可谓空前绝后之作。遗憾的是，这一珍品早已失传了。历史上，在八闽首府福州的纸制品中，有一种别具一格的艺术珍品——“纸箫”。它在国内各地的手工业制品中是独一无二的。古籍中有许多翔实的记载和描述（如《闽产录异》《闽小记》《闽杂记》等版本）。——“福州开元寺，旧有制者，以扇面纸和油为之”。“福州开元寺前，有卷纸作箫谋生者，曾得一支，色如黄玉，扣之铿铿，请善吹者品评，谓外不泽而中不干，受气独全，其音不窒不浮，品在好竹上”。“道光初（约1821—1830），有常州人善制纸箫，音胜于竹，每支价一百二十文，寓福州东城内开元寺，日售有定数，满其数虽高价勿应也。人有效之者，吹之则不得其音。”[111][112]看来这个祖传的独家孤品，其品级更胜于竹箫，其音色铿铿和鸣。这种箫在清代历时200多年，但后来却失传匿迹了。

八、纸煤、纸爆竹

纸捻——亦称纸煤。它用竹纸的表芯纸或大纸卷成中空的圆细纸条（如铅笔杆粗细），用以点火引火，点燃后像线香一样慢慢地燃着；引火时口腔对着吹气，纸煤即燃起火焰，用以点柴草，煮饭烧菜；点着蜡烛、鞭炮、油灯及卷烟之类，尤其是吸水烟筒者的好帮手。

纸煤是在火柴尚未出现之前，用于日常生活中需要火种火苗引火点燃之需。它在一定程度上标志着封建社会小农经济生活用品的自给自足。

纸煤是将粗竹纸卷成如笔管形状，一端点火后吹灭明火，让明火像香烟般蔓延，需要点火时可用口吹使明火再燃。这种纸是近代卷烟纸的前身，即使明火不灭，又能控制其蔓燃。清王闿运有《长亭怨·纸煤》词句：“待烧了，成灰教认；莫去点孤灯，长是照人离恨。”[113]

纸爆竹——“爆竹一声除旧岁，桃符万户迎新春”，这是一幅家喻户晓的欢庆农历元旦的对联。“爆竹”和“鞭炮”在我国民间用于节庆燃放娱乐，以增添热闹，渲染气氛。这一习俗千百年来在我国民间广为流传。凡逢重要节庆、红白喜事、祭祀奉神、庙会庆典等，都要燃放爆竹（鞭炮）。明清时期，官民之家节日祭神，也燃放纸炮。

明于谦《腊月二十四夜口号》诗：“金炉银烛夜生春，爆竹声催节候新；自笑中年强随俗，买饧裂纸祀厨神。”[114]

清黄子云《题纸爆》诗：“万叠鸾笺束此生，划开天地半空声；粉身碎骨非儿戏，要向人间镇太平。”[115]

爆竹、鞭炮用纸张缠卷火药，连着引信线而成。卷制所用的纸，里层用粗草

纸，外层包卷着较为松软的花笺纸，火药引线用细薄而抗拉强度好的楮皮或山棉皮纸制成。明陆容《菽园杂记》载："永乐，宣德间（1403—1435）鳌山烟火之费，亦兼用故纸，后来则不复燃矣。成化间（1465—1487）流星爆仗等作，一切取榜纸为之，其费可胜计哉。"[35]

我国爆竹产地多分布在南方的苏、浙、两湖、两广等省。以广东所产最佳，小鞭炮（百子炮）则以湖南浏阳和广西南宁制造的最有名气，也是当时的手工业之一，其产品广销海内外，尤其东南亚华人社区。

九、纸面具

纸面具俗称花脸壳，是向胎模上贴上多层纸或湿纸浆晾干，以脱胎方法脱出面具形厚坯，再向厚坯上画脸谱。这种脱胎模塑法还可以制造舞龙灯或舞狮的头部，是现代模塑纸浆容器成形法的前身。从清代福州风俗在祭灶（农历十二月二十四日俗称小年）时为小儿购买纸面具，使其戴后可保来年出天花或麻疹（俗称"出珠"）时平安度过，可知这种模制法纸浆成形在清代已有，清代王光宇有《花脸壳（纸面具）》诗："只为婴儿保出珠，狞狰花脸纸频糊；遮真面目防神鬼，理数殊知不可诬。"[116]此诗记载了民间祭灶时，小孩所戴纸面具就是用纸或纸浆模塑制成，类似当今的托蛋盘及纸餐具制造法。

古代民间有"面具舞"，一些宗教仪式的"傩舞"也是戴着画有鬼神脸谱的假面具。[117]明袁宏道《迎春歌》描写《面具舞》诗句："假面胡头跳如虎，窄裳绣裤槌大鼓，金蟒缠身神鬼妆，白衣合掌观音舞。"据《中国舞蹈史（明清部分）》称："古代的面具有铜、铁、木三种，清代则多用纸糊：以纸糊面具轻便好作。"[118]

十、水果套护纸袋

我国使用水果套护纸袋始于何时？在康熙《徽州府志》卷六"物产，水果"有一则记载："梨之类多种，大抵歙梨皆津而消，其质易伤，而蜂犯之则为癞。故士人率以柿油渍纸为囊就技封之，霜后始收，宋时出丁字桥者名天下。"[119]

徽州所产优质梨，在树枝上就用防水纸袋套护至成熟采摘，这种用途早于清代康熙之前就已流行。府志称其梨在宋代已闻名天下，而宋代徽州盛产纸张，此种水果套始于宋代可能性最大，因为明末清初徽州造纸业已趋衰败，民间造纸户沦亡，本邑用纸反而要向浙江常山开化购买。

第八节　《天工开物》[29]关于造纸术的论述及其贡献

明清两代540多年间，中国手工纸的制造工艺与加工技术达到了更高的水平。与此同时，一些论述手工造纸的专业书籍也开始涌现。明嘉靖年间的《江西大志．楮书》和明末崇祯年间的《三省边防备览·山货》等书相继问世。其中宋应星的《天工开物·杀青》卷则较为系统地将古代手工造纸技术加以整理总结成篇，在这部"中国17世纪的工艺百科全书"中，比较详尽地论述了制造竹纸和皮纸的工艺技术。

《天工开物》的作者宋应星，字长庚，江西奉新人，生于明万历十五年（1587年），万历四十三年（1615年）应试考中举人（名列第三）。曾任江西分宜县教谕，福建长汀县推官和江南亳州知州等职。他卒于清康熙初年（乙已、丙午年



间)，享年约80岁。

《天工开物》于明崇祯十年（1637年）刊行初刻本。该书在国外也很受重视，17世纪时即开始传入日本及欧洲，18～19世纪时先后被译成日文、英文（全文译注本）、法文、德文、意大利文、俄文（摘译本）。国外学者认为，这是研究中国古代造纸技术极为珍贵的历史文献，被世人称为中国第一部“工农全书”。宋应星被外国学者尊誉为“中国的狄德罗”。

《天工开物》全书共18卷。“杀青”在全书中编目为第十三卷。全文约2万余字，内容分为：前言、纸料、造竹纸、造皮纸等4大段，并附有木刻图画计有：斩竹漂塘、煮楻足火、荡料入帘、覆帘压纸、透火焙干等5幅生产示意图。另在其第四卷《粹精》篇中，又附有石碓和水碓两幅图，石碓和水碓也是造纸的常见设备。这些珍贵的图版，堪称世界性技术书刊的珍品（见图版7-2至图版7-8)。

《天工开物》将造纸卷取名“杀青”，在前言中又将制造竹简的杀青工序混同于造纸，认为造纸“事已开于上古，而使汉晋时人擅名记者，何其陋哉！”对此，已有注释者钟广言加以辨证。[29]

一、《天工开物》中关于竹纸的制造技术

《天工开物·杀青》篇中对竹纸的制造方法，论述较为详尽。原文录下：

“凡造竹纸，事出南方，而闽省独专其盛。当笋生之后，看视山窝深浅，其竹以将生枝叶者为上料。节届芒种（阳历六月上旬之间）则登山砍伐，截断五、七尺长，就于本山开塘一口，注水其中漂浸。恐塘水有涸时，则用竹枧通引，不断瀑流注入。浸至百日之外，加工捶洗，洗去粗壳与青皮，是名杀青。其中竹穰形同苎麻样（注：嫩竹经长期沤淹、槌打、冲洗，其竹料纤维束大部散开如麻皮，细者如丝。我国南方统称为竹麻或竹丝)。用上好石灰化汁涂浆，入楻锅，下火煮，以八日八夜为率（注：经石灰乳泡腌的竹麻，进行一次煮料)。凡煮竹，下锅用径四尺者，锅上泥与石灰捏弦（注：用泥拌石灰封闭锅口边沿起拱)，高阔如广中煮盐牢盆样，中可载水十余石（注：1000多升)，上盖楻桶，其围丈五尺，其径四尺余，盖定受煮八日已足。歇火一日，揭楻取出竹麻，入清水漂塘之内洗净。其塘底面、四维（注：边围）皆用木板合缝拼密，以防污泥（注：造粗纸者不必如此)。洗净，用柴灰（注：草木灰）浆过，再入锅中（注：二次煮料）其上按平，铺稻草寸许，桶内水滚沸，即取出置别桶之中，仍以灰汁淋，倘水冷，烧滚再淋，如是十余日，自然臭烂（注：充分发酵而烂透成浆)。取出，入臼受捣，山国皆有水碓，舂至形同泥面（注：纸浆)，倾入槽内（注：备抄纸用)。”

以上所记述的，是从砍伐竹料以至沤腌、煮料、洗漂、舂捣成浆的全部生产工艺过程，较为周全。下面再录其“抄纸”和“焙纸”工艺的原文：

“凡抄纸槽，上合方斗形，尺寸阔狭，槽视帘，帘视纸。竹麻（竹浆）已盛槽内，清水浸浮其面三寸许，入纸药水汁于其中，形同桃竹叶，方语无定名，水干自成洁白。凡抄纸帘，用刮磨绝细竹丝编成，展卷张开时，下有纵横架框（帘床)，两手持帘入水，荡起竹麻入帘内，厚薄由人手法（操作)，轻荡则薄，重荡则厚。竹料浮帘之顷，水从四际淋下槽内，然后覆帘，落纸于板上，叠积千百张，数满则上以板压，俏绳入棍（压纸架为带有孔的转辊)，如榨油法，使水气净尽流



干，然后以极细铜镊逐张揭起焙干。（以上是“抄纸”工艺记述。以下续“焙干”工艺）凡焙纸，先以土砖砌成火巷（中空的夹墙），以下砖盖巷（夹墙中的火道），地面数块以往，即空一砖（每隔数块即空一砖开火口），火薪从头穴烧发，火气从砖隙透巷外。砖壁尽热，湿纸逐张贴上焙干，揭起成帙。近世阔幅者大四连（连四纸），一时文书贵重。”

《天工开物·杀青》篇中所描述的本色竹浆制法，大致可概括成如下的生产工艺流程：

砍竹（当年生嫩竹）→截断、刨片→沤腌（浸入料塘沤腌发酵）→冲洗并捣碎去青皮及粗壳，除去部分坚硬的表皮组织（竹青）及维管束周边及节部的薄壁组织（竹簧），使维管束得以分离成丝→半料竹麻（竹丝）。

竹麻半料拌石灰浆→入楻煮料（第一次）→置入料塘冲洗→浆料调配加入柴草灰碱液→第二次楻煮→淋灰碱液腌烂成浆→洗料→舂捣成细浆→装入纸槽，注入纸药拌匀→抄纸→压榨→焙干。

以上的生产工艺流程，概括了明代制造优质本色竹浆纸的一整套生产技术经验。我国南方各地竹纸产区，至今仍承袭这一基本的工艺流程，并在有关工序的操作上加以改进，使其生产技术日臻完善，产品质地更加优良。

《天工开物》对粗质竹纸类（火纸、糙纸）和细料竹纸类（柬纸）的制法，也都有阐述。其原文如下：

“若火纸、糙纸、斩竹、煮麻、浆灰、水淋，皆同前法。惟脱帘之后，不用烘焙，压水去湿，日晒成干而已。盛唐时，鬼神事繁，以纸钱代焚帛，故造此者名曰火纸（黄烧纸）。荆楚（湘、鄂）近俗，有一焚侈至千斤者。此纸十七供冥烧，十三供日用。其最粗而厚者名曰包裹纸（糙纸、包装纸），则竹麻与宿田晚稻所为也。若铅山诸邑所造柬纸，则全用细竹料厚质荡成，以射重价。最上者曰官柬，富贵之家通刺（名片）用之。其纸敦厚而无筋膜，染红为吉柬（婚帖），则先以白矾水染过，后上红花汁云。”

这段记述了粗料竹纸（火纸、糙纸）和细料竹纸的生产，前者可与晚稻草浆抄成；后者所产的柬纸，其最上者为官柬，是竹料优等纸，相当于后世的玉版或贡川纸，当时虽未施天然漂白法，但选料细，将嫩竹削去外皮竹青及竹簧，只用内层竹肉制作，成浆无粗筋且纸色洁白。

《天工开物·杀青》篇中关于竹纸制造部分在末段还有插述利用废纸造还魂纸的记述，其原文为：“其废纸洗去朱墨污秽，浸烂入槽再造，全省从前煮、浸之力，依然成纸，耗亦不多。南方竹贱之国，不以为然，北方即寸条片角在地，随手拾起再造，名曰还魂纸。竹与皮，精与细，皆同之也。”我国早在宋朝时就已利用废纸回抄再造，历经元、明、清都有“还魂纸”的生产。元、明时期，京城南郊白纸坊（当地居民多以此为业而得名）一带，那时多利用废纸回抄制作还魂纸，此纸坊多至百家。

二、《天工开物》中关于皮纸的制造技术

《天工开物·杀青》篇中对皮纸制造技术的论述，较之记述竹纸的制造方法简略。其原文录下：



“凡楮树取皮，于春末、夏初剥取。树已老者，就根伐去，以土盖之，来年再长新条，其皮更美。凡皮纸，楮皮六十斤，仍入绝嫩竹麻四十斤，同塘浸漂，同用石灰浆涂，入釜煮糜（透烂）。近法省啬者，皮、竹十七而外，或入宿田晚稻秆十三，用药得方，仍成洁白。凡皮料坚固纸，其纵纹扯断如棉丝，故曰棉纸，横断且费力。其最上一等，供大内糊窗格者，曰棂纱纸，此纸自广信郡造，长过七尺，阔过四尺，五色染料先滴色汁槽内和成，不由后染（浆内染色）。

其次曰连四纸，连四中最白者曰日红上纸。皮、竹与稻秆掺和而成料者，曰揭帖呈文纸。芙蓉等皮造者，统曰小皮纸，在江西则曰中夹纸……又桑皮造者曰桑穰纸，极为敦厚，浙江所产，苏州、杭州、湖州收桑者必用之（当时的桑种纸）。凡糊雨伞与油扇，皆用小皮纸。

凡造皮纸长阔者，其盛水槽（抄纸槽）甚宽，巨帘非一人手力所盛，两人对举荡成。若灵纱纸则数人方盛其任。

凡皮纸供用画幅，先用矾水拖过，其毛茨不起，纸以逼帘者（贴纸帘面）为正面，盖料即成泥（浆），浮其上者，粗意犹存也（指纸幅的正面较细致平滑，其反面较粗糙）。

永嘉（浙江温州）蠲纸，亦称桑穰造。四川薛涛笺，以芙蓉皮为料，煮糜入芙蓉花末治，或当时薛涛所指（出主意），遂留名至今，其美在色，不在质料也。”

以上是《天工开物·杀青》篇中对皮纸制法的简略记述。宋应星在这里指出了砍伐楮树的最佳季节应在春末、夏初之际，此时条枝较嫩，韧皮部位所含纤维较多，剥除皮层较容易。他还记述了混合配料抄出不同质地的纸类（如棉纸、连四纸、呈文纸等）。可用楮、竹浆料混配（60% +40%），或以楮、竹浆料（70%）与稻草浆（30%）混配，这在明代之前的有关著述中还没有明确提到混合浆料的配比组成。

此外，“杀青”篇记述竹纸制造在前，记述皮纸制造接后，因此对“抄纸”之前的浆料制造，其基本原理和基本程序（生产工艺流程）是有其共性和相同之处的，所以没有再作详细记述而重复。另从历史上看，皮纸生产却在竹纸之前，全国各地生产众多，其制造历史悠久，在主要制造工艺上，日臻完善，经验成熟，基本相同，工匠皆知，这就不必详而重复，反见累赘。

第九节　明清若干存世纸的分析研究

明清王朝历经543年（5个多世纪）较长的历史时期，在明朝统治的273年和清朝“康乾盛世”的133年（占清王朝的一半历史）的时期，我国手工造纸业的发展都处于繁荣兴旺的年代。明朝建立之后，很快地促进了社会生产力的发展，尤其出现资本主义生产方式的萌芽，以及普遍推行活字印刷术，使手工造纸业呈现了前所未有的新景象。

手工造纸至明朝阶段，达到全盛时期；到了清朝从康熙至道光（17世纪后期至19世纪前期）将近200年间，又形成中国手工纸业历史上的鼎盛时期。在这段相当长的历史时期里，我国手工纸产区不断扩大，产量递增，品种增加，质量和



工艺技术不断提高，这些方面的长足发展都是空前的。

采用近代科技手段，对我国现藏的明清时代的古纸标本进行分析研究，以便更深一步地了解这一时期手工造纸业的生产和发展状况及其各种技术成就。

一、清代福建手工竹纸样品分析研究[120][121]

福建是手工竹纸造纸的主要产区，长汀地区（原汀州府所在地）又是竹纸生产的重镇。1988 年至 1989 年间，中国制浆造纸工业科学研究所从福建长汀采集到了 11 件清朝雍正至宣统年间（1725 年至 1910 年）的手工竹纸样品，其中大多是当时福建产的玉扣纸和毛边纸，都是老百姓家中珍存一二百年的竹纸文本（家谱、田契和契约用纸）。通过检测分析，以了解清朝时期福建手工纸的生产概貌，并与当今已超越历史水平的产品作一比较。分析内容包括纸的物理性能、纤维成分、蒸煮及打浆情况、纸面外观、帘纹形态等。

（一）试验方法：物理性能采用 1987 年造纸工业标准。分别为 GB451 - 79《纸与纸板尺寸、偏斜度、定量、厚度及紧度的测定法》；GB460 - 79《纸与纸板施胶度的测定法（墨水画线法）》；GB1542 - 79《纸与纸板白度的测定法（蓝光法）》；GB4688 - 84《纸与纸板纤维组成的测定》；在显微镜下观察纤维帚化的程度，用°SR（打浆度）表示；帘纹为手工抄纸时，所用纸帘在纸上留下的纹痕，以每厘米长所含竹丝条数表示（条/cm）。纵帘间距表示编联竹丝的丝线间距。

（二）试验结果：

物理性能——包括定量、厚度、紧度、白度、施胶度（见表 7 - 1）。

纤维形态——包括纤维种类，长度，打浆度，帘纹（见表 7 - 2）。

表 7 - 1 几种清代福建手工纸物理指标测定

编号	样品名称 （纸样年代）	克重 g/m²	厚度 mm	紧度 g/cm³	白度 %	施胶度 mm
1	雍正三年纸样	17.3	0.052	0.33	33	<0.25
2	乾隆二十八年纸样	26.0	0.064	0.41	26.6	>0.25
3	乾隆四十八年纸样	34.0	0.078	0.44	31.8	>0.25
4	道光十六年纸样	19.0	0.050	0.38	35.6	>0.25
5	道光二十六年纸样	36.6	0.072	0.51	25.0	>0.25
6	咸丰十年纸样	25.5	0.069	0.36	32.0	>0.25
7	同治十一年纸样	16.7	0.050	0.34	29.3	<0.25
8	光绪三年纸样	28.7	0.069	0.42	34.0	>0.25
9	光绪二十六年纸样	46.1	0.096	0.48	32.3	>0.25
10	光绪三十四年纸样	38.0	0.081	0.47	30.2	>0.25
11	宣统二年纸样	28.7	0.069	0.42	34.0	<0.25



表7-2 几种清代福建手工纸纤维形态与组成分析

编号	样品名称（纸样年代）	纤维配比%	纤维平均长度 mm	杂细胞含量%	打浆度°SR	帘纹条/cm	纵帘间距 cm
1	雍正三年纸样	竹	1.04	3	40	10	1.75
2	乾隆二十八年纸样	竹	0.94	20	50	10	1.85
3	乾隆四十八年纸样	竹	1.36	25	40	10	0.65、1.1、2.3
4	道光十六年纸样	竹	1.49	25	40	14	1.85
5	道光二十六年纸样	竹	1.31	25	45	10	0.7、1.6、2.0
6	咸丰十年纸样	竹	1.14	5	50	14	1.85
7	同治十一年纸样	竹90 皮10	1.45	20	50	10	0.5、1.1、1.5
8	光绪三年纸样	竹95 皮5	1.12	25	45	10	1.9
9	光绪二十六年纸样	竹	1.64	25	40	10	0.5、1.5、1.7
10	光绪三十四年纸样	竹	1.11	25	45	10	1.65
11	宣统二年纸样	竹	0.96	25	50	8	1.70

十一件清代手工竹纸样品的测量结果综述于下：

1. 雍正三年（1725年）纸样

纸重17.3 g/m²，纸厚0.05 mm，紧度0.33 g/cm³，帘纹10条/cm，纵帘纹间距1.75 cm，帘纹清晰。纸呈土黄色，白度33%，纸面有纤维束，匀度好。施胶度低于0.25 mm。竹浆，浆偏软，碘氯化锌染色后，95%以上纤维呈蓝紫色，每一视野只出现1~2根黄色纤维，筛选较干净，杂细胞约占30%左右，打浆度40°SR左右，纤维基本保持原长度，端部切断者不足10%，浆中碎片少，少量纤维有扭曲、润涨现象，纤维平均长度偏短，为1.04 mm。

2. 乾隆二十八年（1763年）纸样（契约）

纸重26 g/m²，厚度0.064 mm，紧度0.41 g/cm³，帘纹10条/cm，纵帘纹间距1.85 cm，帘纹基本清晰。纸呈土黄色，白度26.6%，纸面有黑尘埃点。匀度好，施胶度0.25 mm以上。竹浆，浆偏硬，碘氯化锌染色后70%纤维呈蓝紫色，筛选洗涤差，纤维难分散，杂细胞占20%左右，打浆度在50°SR左右，胞腔大的纤维中碎片较多，杂细胞有一些被打碎，纤维平均长度为0.94 mm。

3. 乾隆四十八年（1783年）纸样（契约）

纸重34 g/m²，厚度0.078 mm，紧度0.44 g/cm³，帘纹10条/cm，纵帘纹间距不等（有1.1 cm、2.3 cm、0.65 cm）；帘纹不清晰。纸呈土黄色，白度31.8%，施胶度0.25 mm以上。竹浆硬度中等，碘氯化锌染色后80%纤维呈蓝紫色，筛选差，杂细胞25%左右，打浆度40°SR左右，纤维较柔软，较多纤维有润涨现象。切断后切口有分丝现象。纤维平均长度1.36 cm。

4. 道光十六年（1836年）纸样（契约）

纸重19 g/m^2，纸厚0.05 mm，紧度0.38 g/cm^3。帘纹10条/cm，纵帘纹间距1.85 cm，帘纹清晰。纸呈土黄色，白度35.6%，匀度一般，有浆疙瘩，粗大纤维束较多。施胶度高于0.25 mm。竹浆，浆偏软，碘氯化锌染色后，纤维90%以上呈蓝紫色，筛选洗涤差，纤维难以分散，杂细胞含量约占25%左右，打浆度40°SR左右，打浆过程尽量保持了原纤维长度，碎片少，杂细胞形态完整。纤维平均长度偏长，为1.49 mm。

5. 道光二十六年（1846年）纸样

纸重36.6 g/m^2，厚度0.072 mm，紧度0.51 g/cm^3。帘纹10条/cm，纵帘纹间距不等（有0.7 cm、1.6 cm、2 cm等）。帘纹清晰。纸匀度差，纸面纤维束和黑尘埃较多。施胶度在0.25 mm以上，纸呈土黄色，白度25%，竹浆，浆偏软，碘氯化锌染色后90%呈蓝紫色，着色较深。筛选差，杂细胞25%左右。打浆度45°SR左右，纤维基本保持原长度，切断处断口整齐，杂细胞部分破裂，纤维平均长度1.31 cm。

6. 咸丰十年（1860年）

纸重25 g/m^2，纸厚0.069 mm，紧度0.36 g/cm^3，帘纹10条/cm，纵帘纹间距1.85 cm，帘纹不够清晰。纸呈土黄色，白度32%，匀度一般，纸面有粗大纤维束。施胶度高于0.25 mm。竹浆，浆偏硬，碘氯化锌染色后50%纤维呈黄色。洗涤差，纤维难以分散，杂细胞占25%左右。打浆度50°SR左右，纤维被切断的多，端部起毛，纤维有润涨现象，纤维碎片占20%，纤维平均长度1.14 cm。

7. 同治十一年（1872年）纸样（契约）

纸重16.7 g/m^2，纸厚0.05 mm，紧度0.34 g/cm^3，帘纹10条/cm，纵帘纹间距不等（有0.5 cm、1.1 cm、1.5 cm），帘纹清晰，纸的匀度好，纸面有浆疙瘩，黑尘埃，纤维束满视野。纸呈土黄色，白度29.3%。施胶度0.25 mm以下，竹浆中有10%韧皮纤维浆，浆偏软，碘氯化锌染色呈蓝紫色，着色深。打浆度50°SR左右，纤维柔软，有扭曲、润涨、起毛现象。筛选差，杂细胞保留20%左右。纤维平均长度1.45 mm。

8. 光绪三年（1877年）纸样

纸重28.7 g/m^2，纸厚0.069 mm，紧度0.42 g/cm^3，帘纹10条/cm，纵帘纹间距1.9 cm，施胶度0.25 mm以上，纸呈土黄色，白度34%。匀度一般，纸面纤维束满视野，竹浆中有5%韧皮纤维浆，浆偏软，碘氯化锌染色后纤维基本保持完整，有扭曲现象，部分杂细胞被打碎，纤维长度偏短，平均长度为1.12 cm。

9. 光绪二十六年（1900年）纸样（田契）

纸重46.1 g/m^2，纸厚0.096 mm，紧度0.48 g/cm^3，帘纹10条/cm，纵帘纹间距不等（有0.5 cm、1.5 cm、1.7 cm），纸呈土黄色，白度32.3%，纸面有纤维束，匀度一般。施胶度在0.25 mm以上。竹浆，硬度中等，碘氯化锌染色后80%纤维为略带黄头的蓝紫色。筛选差，杂细胞占25%左右。打浆度40°SR左右，纤维基本保持原长度，有润涨现象，纤维平均长度1.64 mm。

10. 光绪三十四年（1908年）纸样



纸重38 g/m^2，纸厚0.081 mm，紧度0.47 g/cm^3。帘纹10条/cm，纵帘纹间距1.65 cm。纸呈土黄色，白度30.2%，纸面有黑色尘埃，匀度差，施胶度0.25 mm以上，竹浆，浆偏软，碘氯化锌染色后80%以上纤维呈蓝紫色。筛选差，杂细胞占25%左右，打浆度50°SR左右，纤维切断较多，杂细胞多数被打碎。纤维平均长度0.96 mm。

11. 宣统二年（1910年）纸样

纸重28.7 g/m^2，纸厚0.069 mm，紧度0.42 g/cm^3。帘纹8条/cm，纵帘纹间距1.70 cm。纸呈土黄色，白度34.0%，纸面有黑色尘埃，匀度差，施胶度0.25 mm以上，竹浆，浆偏软，碘氯化锌染色后80%以上纤维呈蓝紫色。筛选差，杂细胞占25%左右，打浆度50°SR左右，纤维切断较多，杂细胞多数被打碎。纤维平均长度0.96 mm。

综上所述，11件样品皆属于手工纸，纸面有帘纹，一般为10条/cm（个别例外），纵帘间距不等，曾施胶，纸呈土黄色，白度在25%～35.6%之间（由于年久返黄，白度下降，测定数据欠确切）。纸重16～46 g/m^2之间，纸质松软，紧度偏低，一般在0.5 g/cm^3以下。原料为竹子，个别有少量韧皮纤维，因原竹品种及生长条件不同，纤维长度各异。因工艺不同，浆的硬度，杂细胞含量，打浆程度都有所不同。纸的匀度一般较好，以雍正时期纸样为最好，以道光二十六年和光绪三十四年纸样为较差。

（三）通过测试，对清代福建手工竹纸（以玉扣纸为主）的特点，有了进一步的认识：

1. 福建手工纸多为纸质细软，纸呈浅米黄色，纸面平整细腻，薄型，定量为20～40 g/m^2，有轻微的抗水性，确为书法国画用的良好材料。

2. 造纸原料多为毛竹，个别加有少量韧皮纤维。从纤维形态看，各种类型细胞的细胞壁都较薄，表明用的都是未分枝的嫩竹，特点是纤维长，长者平均可达1.6 mm，薄壁细胞（杂细胞）的细胞壁异常薄，这是福建嫩竹所难得具有的优点。这能使得纸质细腻，纤维结合力强。这应是福建使用此种竹材得天独厚的优越条件。

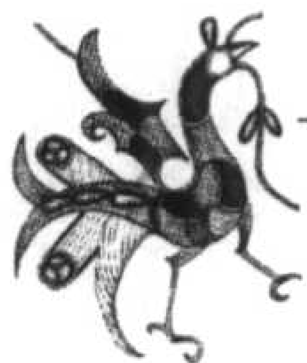
3. 没有加入任何填料和涂料的迹象。纸质的均匀、平整完全是靠对纤维原料适当处理及对满足抄纸技术的要求来完成的。

4. 和现今四川竹子手工纸的情况不同，福建在清代的竹纸中保留大量的薄壁细胞。

5. 抄纸用帘子，条纹较细，多为10～14条/cm，从纸上看，有疏密交错编织的条痕。

6. 从纸的色泽及纤维化验结果看，浆料未经任何化学或日光漂白，个别色泽较白的纸，白度也只有34%、35%，可能是使用了较好的石灰沤浸和碱灰蒸煮工艺，成浆本色较白。

清代福建手工竹纸的各项分析检测结果综合列表，如表7－1及表7－2所示，纸的纤维形态大同小异。以雍正三年（1725年）纸样为例，其形态如图7－12所示。



二、明清宫廷用纸的分析研究

（一）基本情况

明清档案部收藏了明清时期国家政治、军事、经济、文化、外交等各方面的活动档案。这些活动以纸为载体被记录下来。这些纸都有明确的用途及使用时期，而且是宫廷用纸，具有较好的代表性，往往体现了当时较高的技术水平，从纸的角度来说，具有较好的研究价值。

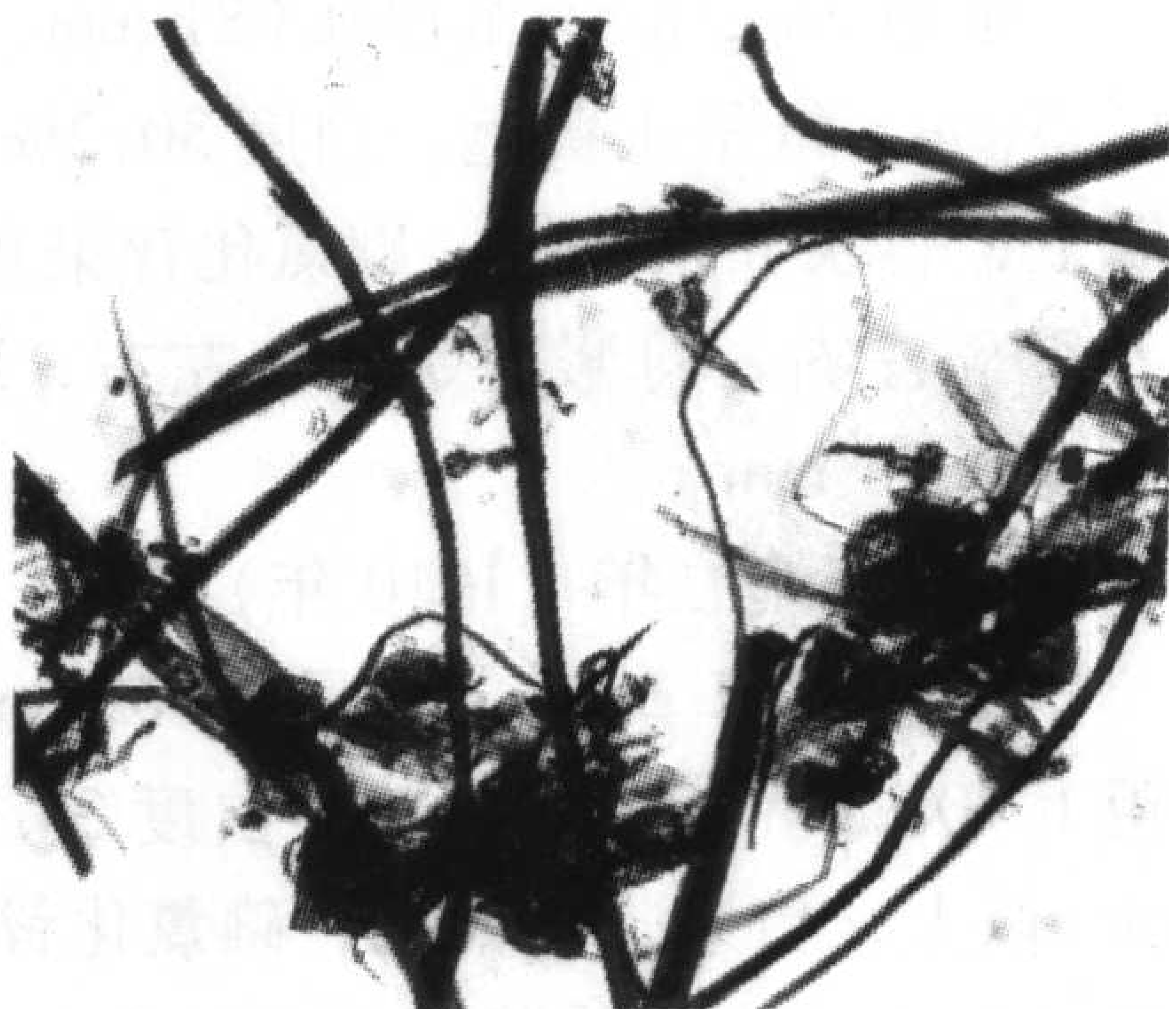


图 7-12　雍正三年（1725 年）福建手工纸样纤维形态：竹浆 100%，打浆度较低，杂细胞含量较高，×100

清政府比较重视造纸技术的发展，曾组织力量仿制历史上的名贵纸种，取得了较好的成绩。所仿制的名贵纸品在此宫廷用纸的分析中也有所反应。

北京故宫明清档案部很重视对这些档案用纸的科学研究，在整理档案的过程中，曾先后于 1979 年、1981 年、1987 年、1998 年取样，由中国制浆造纸研究所配合进行分析研究。

（二）试验样品的几点说明

明清两朝是我国封建社会最后的两个王朝，设有庞大的国家机关，建立了完备的文书档案制度，在 500 多年的统治活动中形成了大量的档案，共 1000 多万册。这里取样分析的档案用纸约 80 多件，多为各种文册、黄册、玉牒、起居注、上谕档、金榜、老档、咨、时报等各种文件用纸。表中所注年代均为纸张的使用年代，纸的制造时期可能与此同时，也可能更早一些。

文册：朝廷各政务部门办事的重要文本，统称文册。

黄册（奏折）：清朝高级官员向皇帝报告政务的文书之一，一般都具有黄色封皮，故称黄册（见图 7-13）。

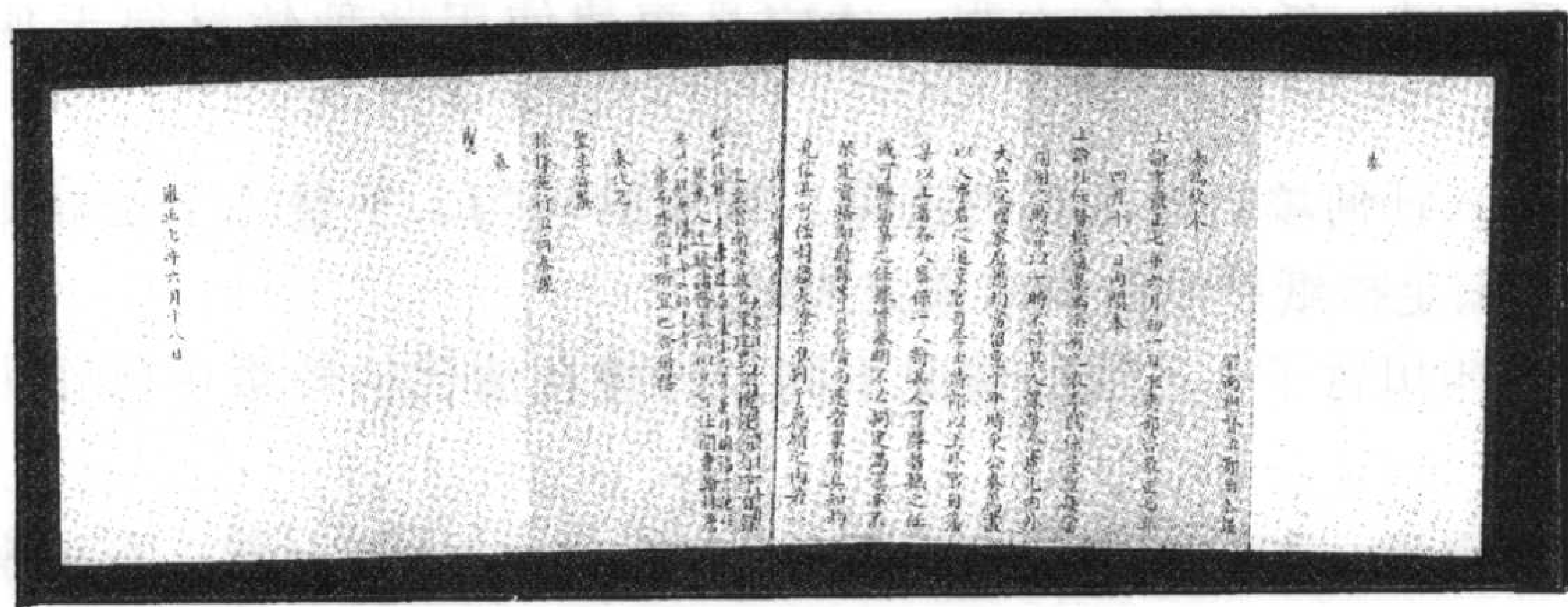


图 7-13　清黄册（奏折）——此为雍正七年云贵总督鄂尔泰奏请题补官员之奏折

玉牒：皇族的谱系，每十年汇总纂修一次。大玉牒最厚者约为 140 cm，重数百千克。小玉牒为大玉牒之稿本，一般厚约 10 cm（见图 7-14）。

抄录上谕：皇帝的指示称为上谕。有口谕、面谕、手谕等。把上谕抄录成册称为抄录上谕。



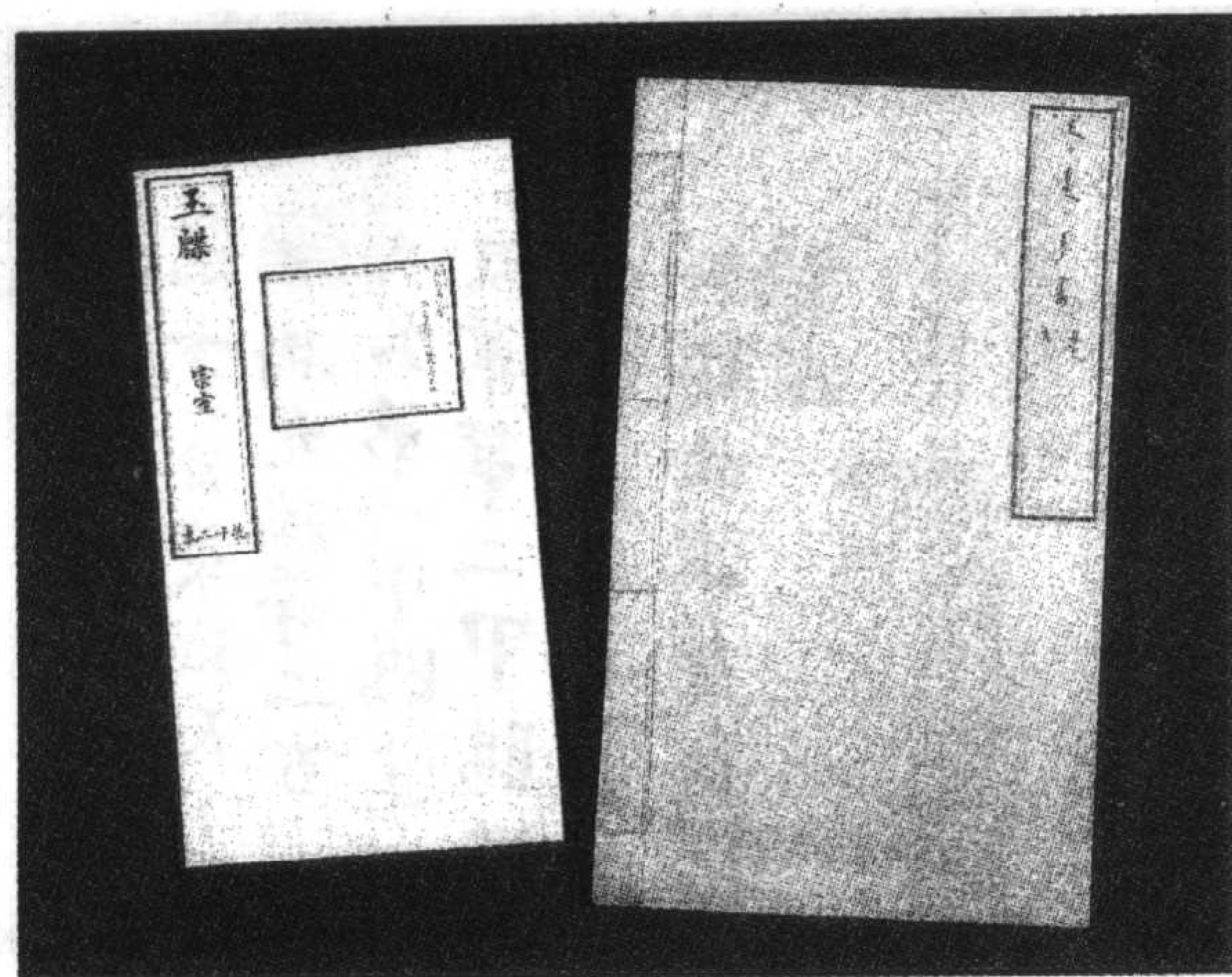


图 7－14　清玉牒——此为小玉牒

起居注：记载皇帝言行的日记体裁的档册（见图 7－15）。

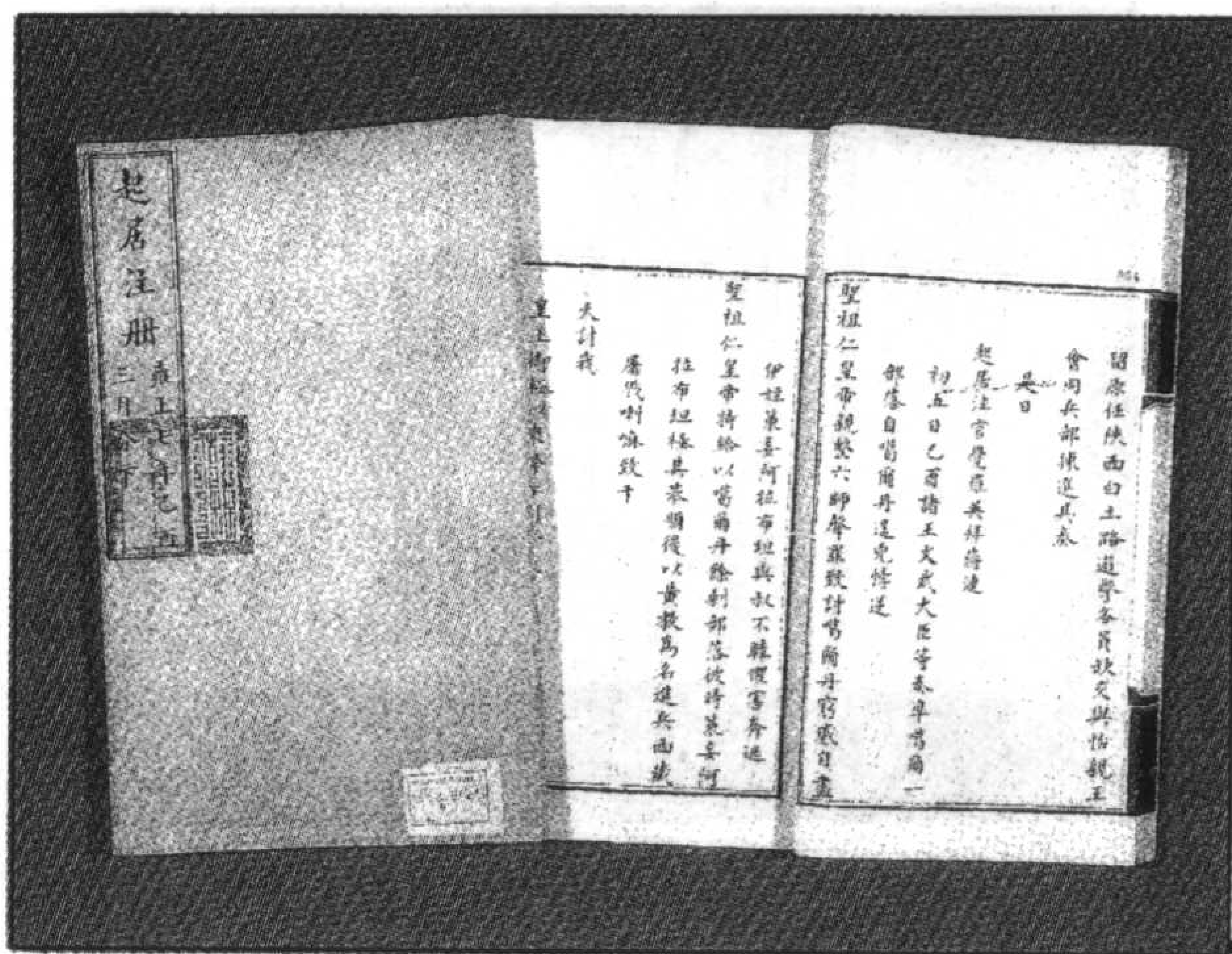


图 7－15　清起居注——此为雍正七年的起居注

金榜：明清两代，殿试揭晓的榜示叫金榜。大金榜文科挂东长安门外，武科挂西长安门外。同时内阁缮写折式小金榜进呈皇帝御览。图 7－16 所示为大金榜。

上谕档：记载皇帝谕旨的档簿。每年分春、夏、秋、冬四季汇编成册。图 7－17 为同治十年的上谕档。

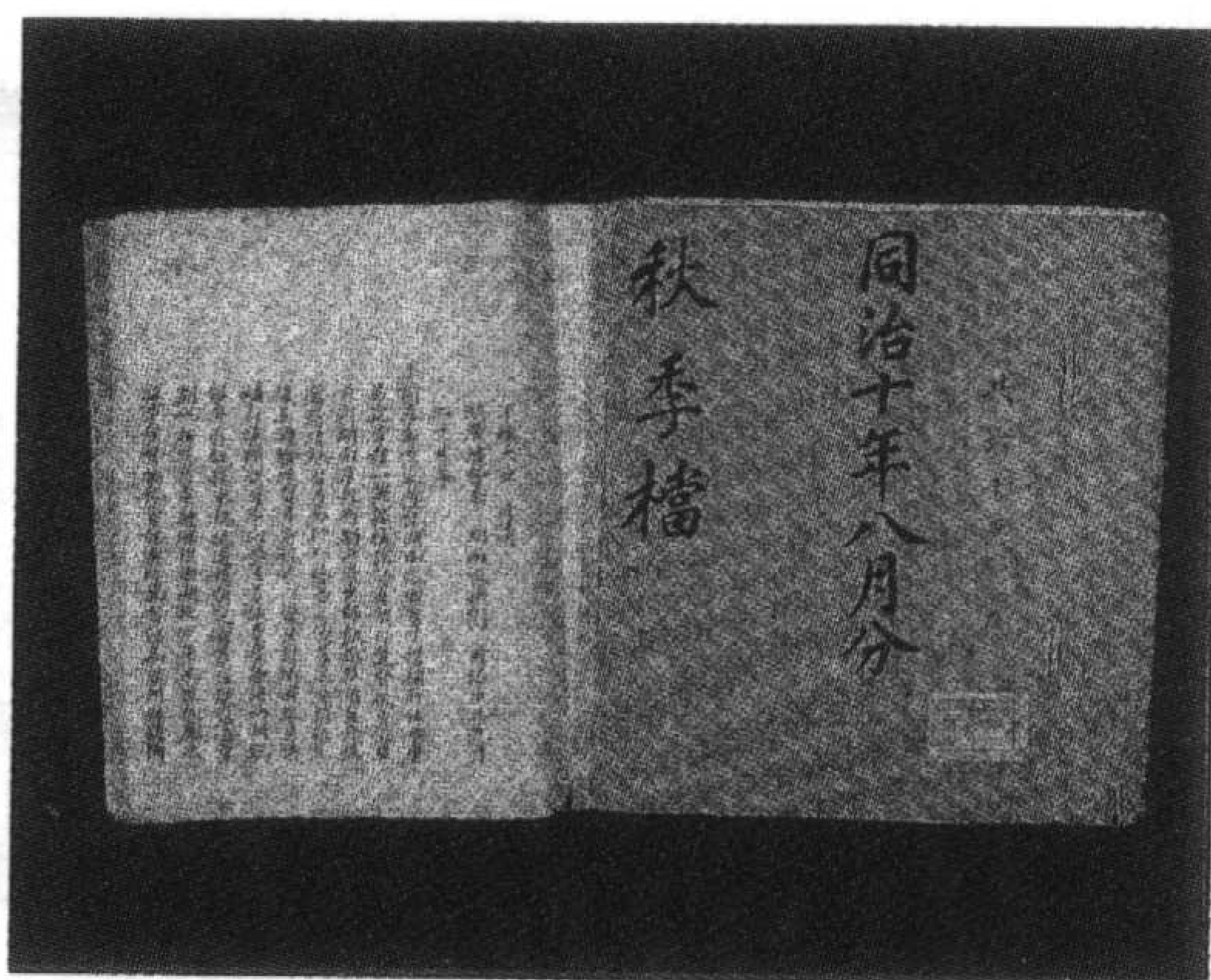
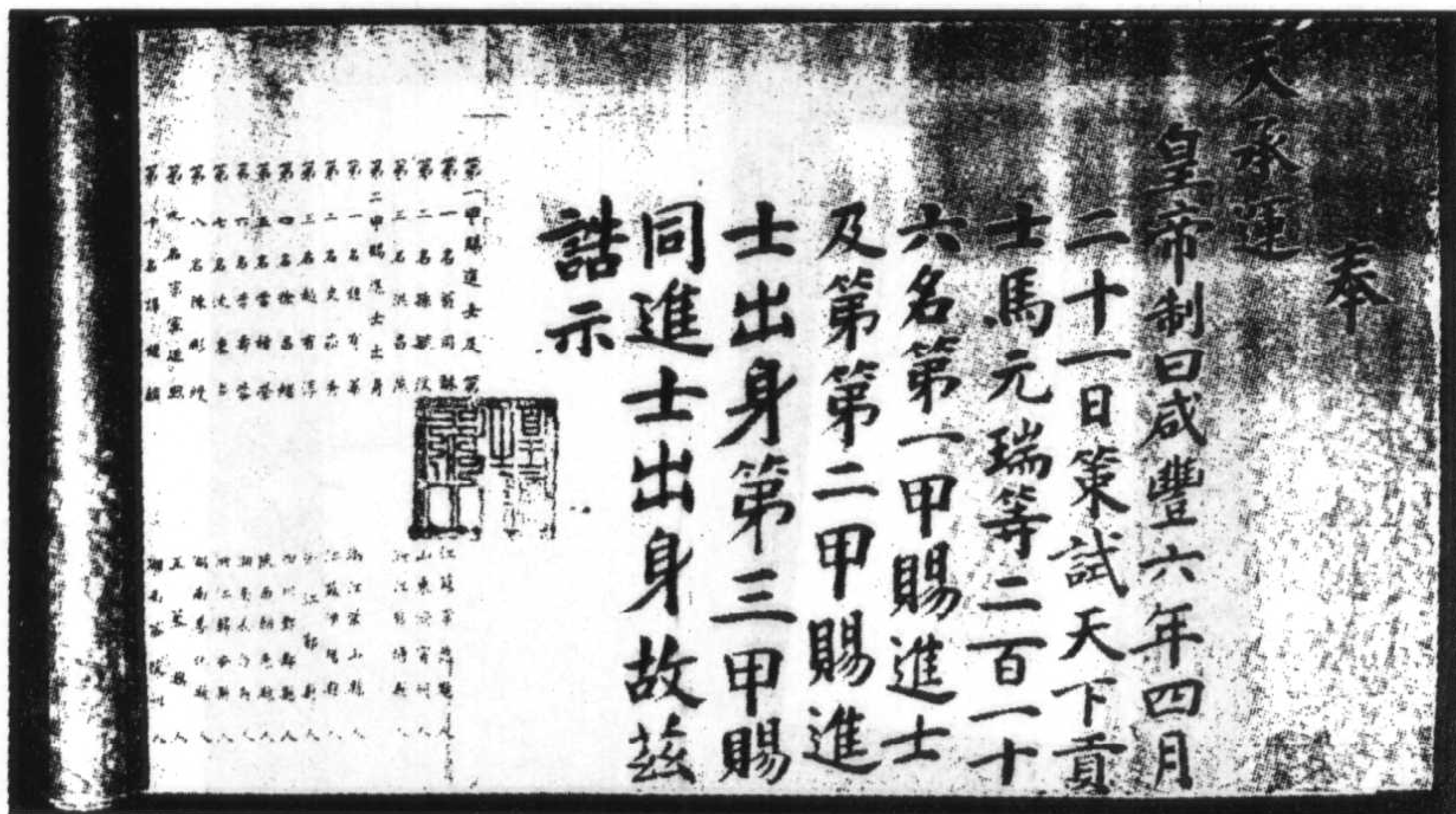


图 7－16　清金榜——此为咸丰六年文科殿试大金榜

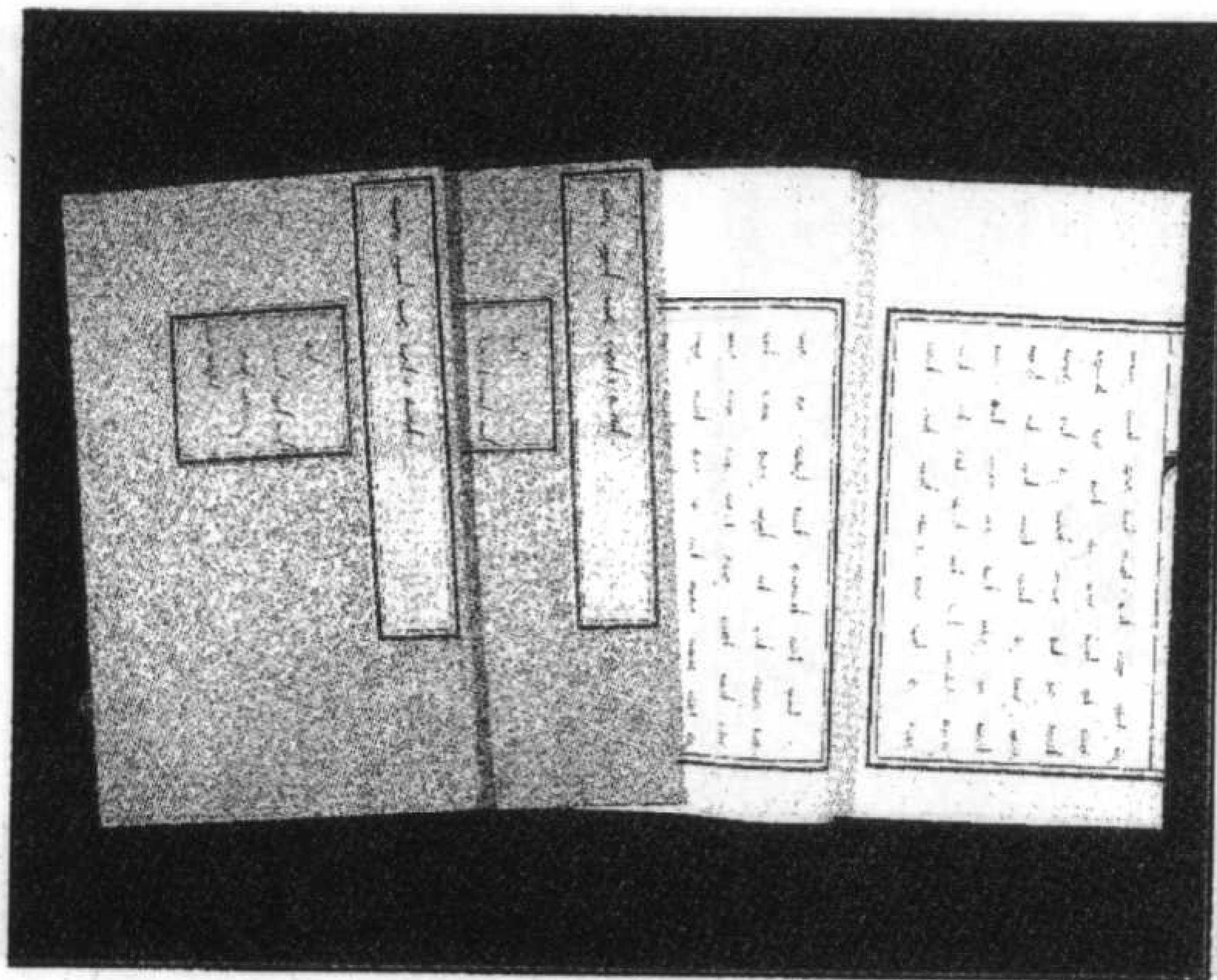




奉天承運
皇帝制曰咸豐六年四月
二十一日策試天下貢
士馬元瑞等二百一十
六名第一甲賜進士
及第第二甲賜進士
士出身第三甲賜
同進士出身故茲
誥示

图 7－17　清上谕档——此为同治十年秋季上谕档

满文老档：清前期以满文撰写的官修史籍称为满文老档（见图 7－18）。



7－18　清满文老档——此为崇德元年的满文老档

咨：在京各衙门以及与之同级外省衙门相互间的平行文书称为咨（见图 7－19）。

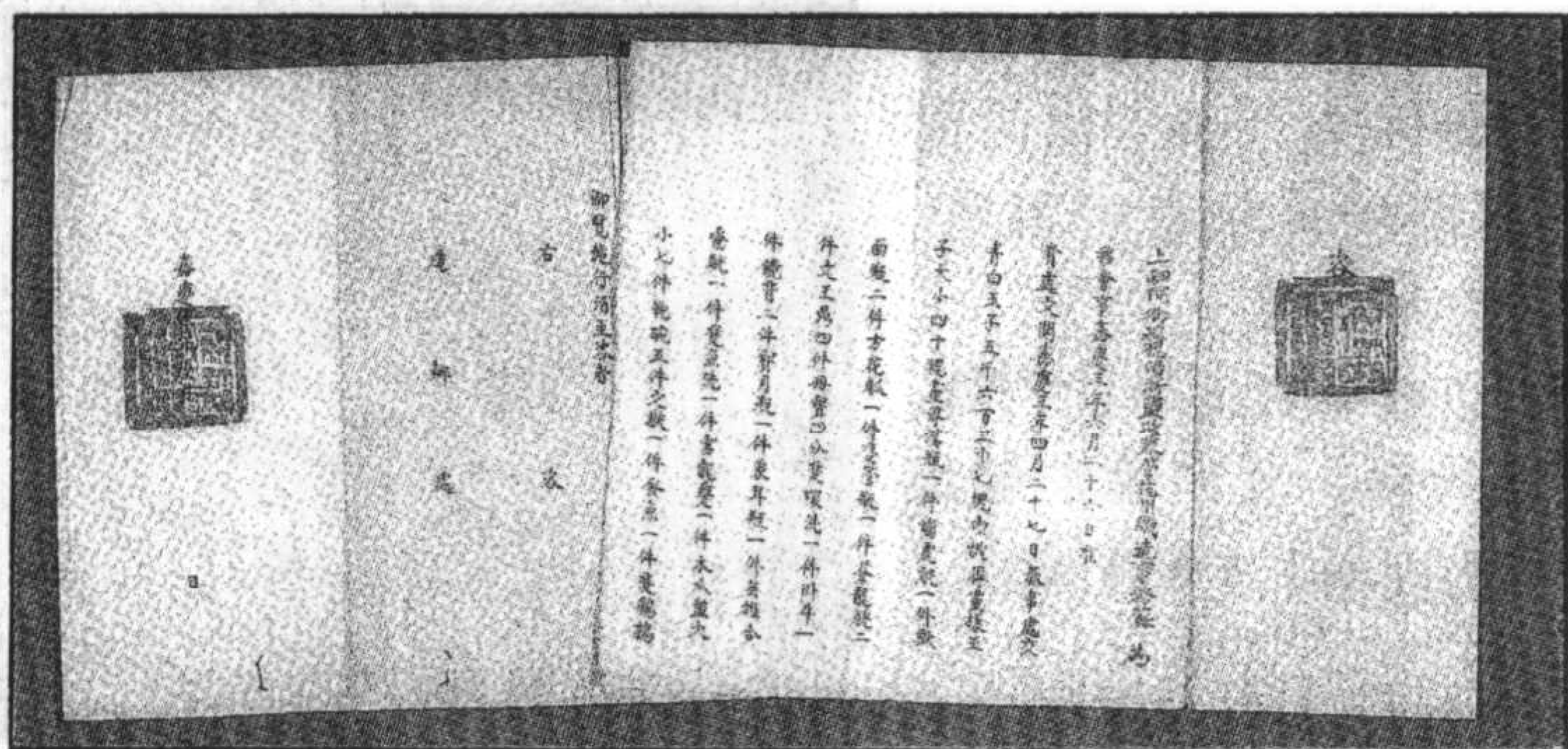


图 7－19　清咨——此为嘉庆四年内务府上驷院致辞造办处的咨文



钦定宗人府则例：皇帝亲自签订的宗人府管理工作条例。

以上各文件图示均引自秦国经等编撰的《中国第一历史档案馆》一书。

（三）试验方法

试验所列纸张的帘纹，一般分别以横向平均每厘米多少道竹丝痕及纵向每两条帘线间的平均距离表示，由于有的样品太小，只能观察到横向帘纹道数，但这并不等于没有纵向帘纹。手工纸的纵向帘纹，有的趋于均匀分布，有的宽窄相间，有的周期性地宽窄重复，在这批试样的分析总表中采用了“a、b、c/d”的表示方法，a、b 分别为两种窄纵纹间的平均距离，c 为两宽纵纹的间平均间距，d 为每几道宽距纹出现一道或两道窄距纹。例如“6、8、12/8”，即表示纵向窄纹间距分别为 6 和 8，宽纹间距为 12，每隔 8 道宽纹出现一道 6 和一道 8 的窄纹。

试验中抗水性分别用强、中、低表示，即一滴水滴到纸面上，10 s 内基本不渗透者为抗水性强，10 s 的渗透直径不到 10 mm 者为中，大于 10 mm 者为低，用以间接反应纸页的吸水性及润墨性。

为便于更好地了解所分析纸样的性质，试验还对试样所属纸的品种分别作了粗略鉴定。纸张品种鉴定主要根据三条：

1. 纤维原料种类与产地：如安徽宣纸惯用原料为檀皮和稻草，而浙江书画纸多用竹浆或皮浆；浙江竹纸多用淡竹和毛竹，福建用毛竹，四川多用慈竹，不同的竹种在纤维形态上有所不同，可作为鉴定的依据。

2. 工艺差别：如浙江竹纸杂细胞脱除较好，余留在纸中的杂细胞，经显微镜分析仅有 5% ~ 10%（重量百分率），而福建、四川竹纸，杂细胞含量往往高达 20% ~ 30%，这是浙江竹纸质量较优的重要原因，也是产地鉴定的根据之一。

3. 史书上对某些纸种的形容与赞誉，以及工艺的描述也可作为纸张品种鉴定时的根据。

其余各项试验方法与前面各章相同，不另作叙述。

（四）试验结果与讨论

表 7-3　明清宫廷用纸分析总表（一）

（故宫明清档案部 1979 年送样）

试样编号	试样名称及使用年代	纸张品种初步鉴定	纸重 g/m²	白度 %	纤维成分 %	帘纹 道/cm	纸页性状及其特征	杂细胞含量%
1	明万历二十一年（1593年）纸样	浙江粉笺	30	35	竹浆	13	双面细平，松软柔腻，抗水性中，有米粉等胶填料	10
2	明泰昌元年(1620)纸样	浙江粉笺	30	35	竹浆	13	双面细平，松软柔腻，抗水性中，有米粉等胶填料	10
3	明崇祯十年(1637年)纸样	福建竹纸	20	30	竹浆	12 ~ 15	双面细平，迎光有纤维束，抗水性中，有矿物填料	30



4	明崇祯十三年(1640年)纸样	浙江粉笺	40	40	竹浆	不清晰	双面细平,紧密匀腻,双层夹抄,有米粉等胶填料	10
5	明崇祯十二年(1639年)纸样	四川竹纸	17	25	竹浆	8	双面细平,强度低,抗水性强	30
6	顺治三年(1646年)纸样	安徽宣纸	25	75	檀80 稻20	12	双面细平,抗水性低	10
7	康熙四十年(1701年)纸样	安徽夹宣	30	70	檀50 稻50	不清晰约12	双面细平,抗水性中,帘纹不清,双层夹抄	10
8	乾隆年间纸样	安徽宣纸	25	70	檀80 稻20	12	双面细平,抗水性中	10
9	乾隆五年(1740年)纸样	浙江粉笺	30	40	竹浆	13	双面细平,抗水性中,有米粉等胶填料	10
10	乾隆九年(1744年)纸样	浙江粉笺	20	40	构皮	12	双面细平,迎光有纤维束,抗水性中,有米粉等胶填料	10
11	乾隆十四年(1749年)纸样	浙江黄色封皮纸	50	单面黄	竹50, 树皮50	不清晰	双面细平,单面刷色,有胶填料,抗水性强	10
12	乾隆十二年(1747年)纸样	安徽料半宣	25	70	檀50 稻50	12	双面细平,紧密匀腻,抗水性低	10
13	乾隆二十年(1755年)纸样	浙江粉笺	30	35	竹浆	12	双面细平,松软柔腻,抗水性中,有米粉等胶填料	10
14	乾隆二十一年(1756年)纸样	浙江粉笺	45	35	竹浆	13	双面细平,双层夹抄,抗水性中,有米粉等胶填料	10
15	乾隆三十三年(1768年)纸样	浙江粉笺	40	35	竹浆	不清晰	双面细平,双层夹抄,抗水性中,有米粉等胶填料	10
16	乾隆三十三年(1768年)纸样	浙江书画纸	25	70	竹浆	不清晰	双面细平,抗水性低	5



17	乾隆三十四年(1769年)纸样	浙江粉笺	40	35	竹浆	13	双面细平,松软柔腻,抗水性低,有米粉等胶填料	10
18	乾隆五十七年(1792年)纸样	浙江粉笺	35	35	竹浆	13	双面细平,松软柔腻,抗水性低,有米粉等胶填料	10
19	乾隆六十年(1795)	朝鲜高丽纸	60	50	构皮	横4道/cm 纵20mm/道	单面细平,匀度差,强度高,有长纤维束	5
20	嘉庆二年(1797)	安徽净皮宣	25	60	檀	14	双面细平,紧密柔腻,抗水性低	5
21	光绪六年(1880年)	安徽净皮宣	2	70	檀80 稻20	13	双面细平,紧密柔腻,抗水性低	5
22	光绪十一年(1885年)	浙江竹纸	30	35	竹浆	12	单面细平,迎光尘埃多,抗水性低	20
23	宣统元年(1909年)	浙江书画纸	20	75	竹浆	13	双面细平,紧密柔腻,抗水性低	10
24	清代	入潢纸	25	黄色	树皮	不清晰	双面细平,迎光纤维束多,抗水性强	10
25	清代	福建红格竹料书写纸	30	35	竹浆	12	双面细平,迎光可见少量纤维束,抗水性强	30
26	清代	仿明仁殿洒金纸	170	浅黄色	檀70 稻30	不透光	双面涂布,单面洒金,抗水性强,有光泽,由三层安徽宣纸复合而成	10
27	清代	仿明仁殿纸	170	60	檀70 稻30	不透光	双面涂布,纸面隐现帘形条纹,抗水性强,有光泽,由三层安徽宣纸复合而成	10
28	清代	仿明仁殿纸	180	金黄色	檀70 稻30	不透光	双面涂布,纸面隐现布纹,抗水性强,有光泽,由三层安徽宣纸复合而成	10
29	光绪三十三年(1907年)	蜡笺	30	50	构皮	不清晰	纸页白净,细腻,呈半透明状,强度好	10



30	清　代	安徽净皮宣	20	60	檀	13	双面细平，紧密柔软，抗水性强	10
31	清　代	麻纸	60	40	棉 70 麻 30	约 7 道	单面微平，纸有韧性，强度好，抗水性中	无
32	乾隆四年(1739 年)	浙江粉笺	35	35	竹浆	12	双面细平，松软柔腻，抗水性强，有米粉等胶填料	10
33	清崇德七年(1642 年)	浙江粉笺	35	40	竹浆	15	双面细平，松软柔腻，抗水性中，有米粉等胶填料	10
34	清天聪四年(1630 年)	浙江粉笺	35	40	竹浆	15	双面细平，松软柔腻，抗水性中，有米粉等胶填料	10

表 7－4　明清宫廷用纸分析总表（二）

（故宫明清档案部 1981 至 1987 年送样选）

试样编号	试样名称及使用年代	纸张品种初步鉴定	纸重 g/m^2	白度 %	纤维成分 %	帘纹		纸页性状特征
						横向 道/cm	纵向 道/mm	
1	顺治十年浙江官府钱粮文册	浙江书写纸	20	45	竹 80，构 20	14～16	—	双面细平，迎光有纤维束，抗水性中
2	顺治四年江南官府钱粮文册	日本“和纸”	17	45	三桠皮	12	—	双面细平，滑腻，帘纹隐而不现，抗水性中
3	康熙五十年内阁黄册	浙江书画纸	29	70	竹浆	15	—	双面细平，松软，迎光有点状尘块，抗水性中
4	道光三年户部金银奏销黄册	浙江书画纸	21	75	竹浆	12	—	双面细平，白净，帘纹清晰，抗水性低
5	嘉庆三年福建、浙江奏报黄册	浙江书画纸	28	70	竹浆	15	—	双面细平，迎光有纤维束状尘块，抗水性低
6	雍正十二年黄册	浙江双层夹抄纸	31	70	竹浆	14	—	双面细平，帘纹不清晰，抗水性低
7	清满文世袭谱档	迁安桑皮纸或官纸局纸	64	75	桑皮	6	—	双面细平，迎光有粗大纤维束，抗水性强，强度高



8	清太祖高皇帝玉牒	安徽净皮宣纸	33	75	檀70，稻30	12	—	双面细平，松软，白净，帘纹清晰，抗水性中
9	嘉庆五年史书	安徽黄料纸	22	40	檀30，稻70	14	—	单面细平，迎光草节性尘埃多，匀度差，抗水性低
10	雍正二年浙江都虞司内阁黄册	浙江藤角纸	20	70	藤皮	14	—	双面细平，白净柔软，抗水性中
11	乾隆三十年户部银库大进黄册	浙江藤角双层夹抄纸	33	70	藤皮	14	—	双面细平，白净柔腻，双层夹抄纸
12	雍正五年汉文起居注	安徽宣纸	19	70	檀50，稻50	14	—	双面细平，迎光有纤维束状尘埃，抗水性强
13	顺治十三年抄录上谕	浙江粉笺	40	35	竹浆	12	—	双面细平，松软，洁净，有米粉等胶填料
14	嘉庆十二年吏部笔帖册	安徽宣纸	21	70	檀50，稻50	15	—	双面细平，白净柔腻，抗水性低
15	顺治九年内阁登科录（印本）	浙江粉笺	32	40	竹浆	12	—	双面细平，松软，洁净，抗水性低，有米粉等胶填料
16	同治三年吏部咨（手写本）	四川竹纸	17	45	竹浆	12	—	双面细平，性脆，强度低，抗水性中
17	清钦定宗人府则例卷十四	浙江皮纸	23	70	树皮	13	—	双面细平，松软洁净，抗水性强，有填料
18	清内阁满文老档	浙江皮纸	40	70	树皮	14～16	7，22/7	双面细平，迎光有纤维束，抗水性中，夹抄
19	乾隆三十一年上谕档	安徽宣纸	24	60	檀50，稻50	13	19	双面细平，匀润，抗水性中
20	嘉庆十一年上谕档	浙江皮纸	20	40	树皮	12	7，17/3	单面细平，迎光有纤维束，抗水性强
21	清国史馆为纂抄录奏折	浙江皮纸	29	70	树皮	12	6，18/4	双面细平，迎光有纤维束，抗水性中
22	顺治七十年抄录上谕	浙江竹纸	110	金黄色	竹浆	淀粉复合		由数层黄色纸复合而成，纸面有压格纹
23	光绪十八年金榜	金榜纸	90	金黄色	竹浆	淀粉复合		由两层黄色纸复合而成，抗水性强
24	光绪三十五年金榜（北纸）	金榜纸	30	金黄色	竹浆	14	18	此样为金榜纸中的背层，抗水性强
25	雍正五年起居注（封皮）	浙江皮纸	27	黄色	树皮	14	18～20	双面细平黄柏处理防蛀，抗水性强



26	乾隆四十八年上谕档	浙江皮纸	28	金黄色	树皮	12	18	双面细平，柔软，迎光有纤维束，抗水性强
27	乾隆四十年满文上谕档	浙江皮纸	23	40	树皮	12	5，15	双面细平，迎光有纤维束，抗水性强
28	光绪二十一年说堂稿	面层 安徽宣纸 背层 浙江收皮纸	53	40	檀50，稻50 树皮70，竹30	淀粉复合		此纸由面层和背层复合而成，抗水性强
29	清库藏汪六吉净皮纸	安徽净皮宣	15	70	檀90，稻10	13	5，18/6	双面细平，柔滑细薄，抗水性低
30	清库藏粉连纸	浙江竹纸	17	70	竹浆	12	20	双面细平，柔软洁白，杂细胞少，抗水性低
31	清库藏料半纸	安徽料半宣	30	70	檀皮50，稻50	13	20	双面细平，柔软洁白，杂细胞少，抗水性低
32	清库藏六尺宣	安徽净皮宣	40	70	檀皮80，稻20	14	20	双面细平，抗水性低
33	清库藏石刀头纸	安徽棉连	30	70	檀皮20，稻80	12	20	双面细平，抗水性低

表7-5　明清宫廷用纸分析总表（三）

（故宫明清档案部1998年送样选）

试样编号	试样使用年代	纸重 g/m^2	白度 %	纤维成分%	帘纹 道/cm	杂细胞含量%	打浆度 °SR	纸性状特征
1	还魂纸	30	20	稻30，棉30，竹40	8	20	40	废纸回抄，红格书写纸，抗水性中
2	还魂纸	40	40	棉30，竹70	10	10	30	废纸加竹浆，迎光有浆魂，抗水性中
3	浙江粉笺	30	40	构皮50，稻50	12	10	30	双面细平，透明度低，纸加重有粉笺
4	浙江粉笺	35	40	竹浆	14	10	30	双面细平，米粉填料，抗水性中
5	书写纸	35	30	棉浆	8	5	60	单面细平，迎光有纤维束，抗水性低
6	机制书写纸	30	60	棉麻70，针木浆30	无	无	60	双面细平，略似打字纸，抗水性中
7	机制印刷纸	40	30	木浆70，化木浆30	铜网纹	无	60	双面细平，纸色返黄，抗水性强



8	浙江粉笺	35	40	竹浆	12	10	30	双面细平，有粉感，含粉量30%，抗水性中
9	安徽宣纸	50	60	檀30，稻70	14	10	30	双面细平，不见纤维束，与黄绫裱合
10	安徽裱宣绫纸	20	60	檀50，稻50	14	10	30	单面刷染，原红纸为四川生白色竹纸
11	四川大红纸	45	红色	竹浆	8	40	30	双面涂布，正面光泽好，由三层安徽宣纸合成
12	红色洒金纸	130	红色	檀70，稻30	不透光	10	30	单面刷染，原纸为福建生白色竹纸
13	福建杏黄纸	50	黄色	竹浆	12	40	30	双面细平，抗水性中，不见纤维束
14	浙江书画纸	20	70	竹浆	14	10	30	双面细平，抗水性中，不见纤维束
15	浙江书画纸	20	70	竹浆	14	10	30	双面细平，抗水性中，不见纤维束
16	还魂纸	60	灰色	竹50，棉50	10	20	50	单面细平，纸强度好

各项分析化验结果汇总如表7－3至表7－5所示。表7－3为明清档案部1979年送样的测试结果，表7－4为该部1981年至1987年间各次送样的择优汇总结果，表7－5为该部1998年送样的晚清宫廷用纸测试结果。表中的纤维成分用重量百分率表示，其中“檀”为青檀皮，“稻”为稻草，“树皮”为未能鉴定出具体品种的树皮浆。表中试样编号绝大多数为原送样的样品编号。试样的纤维形态，有的大同小异，故仅择其有代表性者图示（见图7－13至7－29）。

从分析化验结果可以看出：这批明清宫廷用纸反映了我国历史上手工造纸中较高的技术水平：在原料品种上实现了从麻到树皮，到竹、草类原料的全面过渡与发展；在制浆工艺上能做到高度提纯，生产出洁白柔腻的纸浆；在抄纸工艺上将竹帘密度提高到每厘米15道的水平，从而抄制出极为细平的薄页纸；在纸加工技术上能继往开来，仿制了历史上的一些名贵纸种，如粉笺、蜡笺、洒金纸、明仁殿纸等。下面归纳几个项目作一专门介绍与讨论。

1. 黄册用纸的特点：黄册是朝廷高级官员向皇帝报告政务的文书（图7－13），用纸非常考究，表7－4中的3、4、5、6、10、11号样都是明确的黄册用纸，纸种多为浙江的竹纸及藤角纸，纸质白净柔腻，纸重20～30g/m^2，白度都在70%度以上，抄纸工艺精细，帘纹细密，横帘纹密度达到14～15道/cm。在显微镜下观察，竹浆和藤皮浆净化处理程度都较高，浆料中的杂细胞含量仅约5%～10%



（重量百分率）。当时福建及四川的竹纸杂细胞含量多在20%～30%。相比之下，当时浙江（越）竹纸质量一度优于闽、蜀竹纸，其杂细胞含量低为其原因之一。

关于藤角（皮）纸的记载，我国史书上早有论述，浙江剡溪的藤角纸，晋朝时就名扬天下，受到官府的重视，被确认为官方理想的书写材料。隋虞世南（588—638）北唐书抄卷一〇四和唐徐坚《初学记》卷二十一引东晋范宁的话说“土纸不可以作文书，皆令用藤角纸”。到唐代，藤角纸进入它的全盛时期。由晚唐至宋，由于原料管理及采伐不当，藤角纸日趋衰落，但到什么时代失传并绝迹，其说不一。这次能在雍正二年及乾隆三十年的黄册纸样中，一睹藤角纸的风采，果然名不虚传，纸质坚韧白腻，抗水性适中。当然这两件纸不一定是雍正、乾隆时制造的，很可能是早期的库存纸。藤皮之所以能够制出这样的好纸，这与藤皮纤维的基本特性有关。本书第四章第二节，曾对藤皮纤维的基本特性做过介绍，纤维柔韧，强度高，平均纤维长度接近2.0mm，宽度不足15μm，不必经过切断和剧烈打浆就能满足制造坚韧细腻书写纸的要求。用打浆度低的纤维造纸，吸收性好，弹性好，是书写印刷的好材料。至今藤角纸早已失传，如能把它再恢复利用和发展起来，仍然是很有前途的。

黄册一般都具有一个黄色的封皮，多呈鲜黄色。表7－3中的11号样鉴定为黄册封皮用纸。这种纸较一般的书写纸厚一些，纸重达到每平方米50克，纸面涂料中除黄色染料外还加有胶料和颜料，以改善纸的表面平整性、抗水性和纸张强度。原纸白度并不高，约35%度，作单面涂布处理，成纸颜色鲜艳，着色均匀。纸的纤维成分是50%的竹浆，50%的树皮浆（见图7－20），从竹种及浆料洁净程度看，为浙江专门生产的黄册封皮纸。



图7－20 清黄册封皮纸纤维形态：表7－4·11号样，单面涂布，纸面除黄色染料外，还有大胶料和颜料。纤维成分为竹50%，树皮50%，×100



图7－21 清满文世袭档纸纤维形态：表7－4·7号样，纸较厚，白度较好，纤维成分为桑皮，×100

2. 满文老档用纸的特点：满文老档为清前期以满文撰写的官修史籍（见图7－18）。表7－4中的7号样为满文世袭谱档，18号样为清内阁满文老档，均属于这类文件。这两种文件选用的纸都是强度较高的白纸。经鉴定，一为桑皮纸，一为浙江的净皮纸，未施任何涂布和加填工艺。纸重分别为$64g/m^2$和$40g/m^2$，白度为70%度左右，迎光观察都含有较多的粗大纤维束。这种纸纤维素含量高，强度高，有利于长期保存和经常使用而不易损坏。清康熙年间，朝廷曾兴办官纸局



(厂),曾用纯桑皮制造白纸,专供朝廷使用,质量要求甚严。上述桑皮纸可能就是官纸局制造的官纸,也可能是迁安生产的桑皮纸(图7-21)。

3. 金榜用纸的特点:按明清两代的科举制度,殿试揭晓的榜示叫金榜(见图7-16),录取者被称为金榜题名。表7-4中23、24号样均为金榜纸,纤维成分100%竹浆,杂细胞含量低。这种纸在安徽、浙江等重点产纸区都有专门制作。其纸重在100g/m^{2}左右,抗水性强,由三层未白的本色纸用淀粉糊裱合在一起,然后用金黄色染料将正面和背部都染成金黄色焙干后即可使用。24号样的金榜纸,仅为整幅纸中的背层,因贮藏时间久而脱离开来,其纸重仅约30g/m^2,。浙江金榜纸纤维形态如图7-22所示。



图7-22　清金榜纸纤维形态:表7-4·23号样,由三层优良的竹纸复合而成,金黄色,纸重约90g/m^2,纤维成分为竹浆,×100

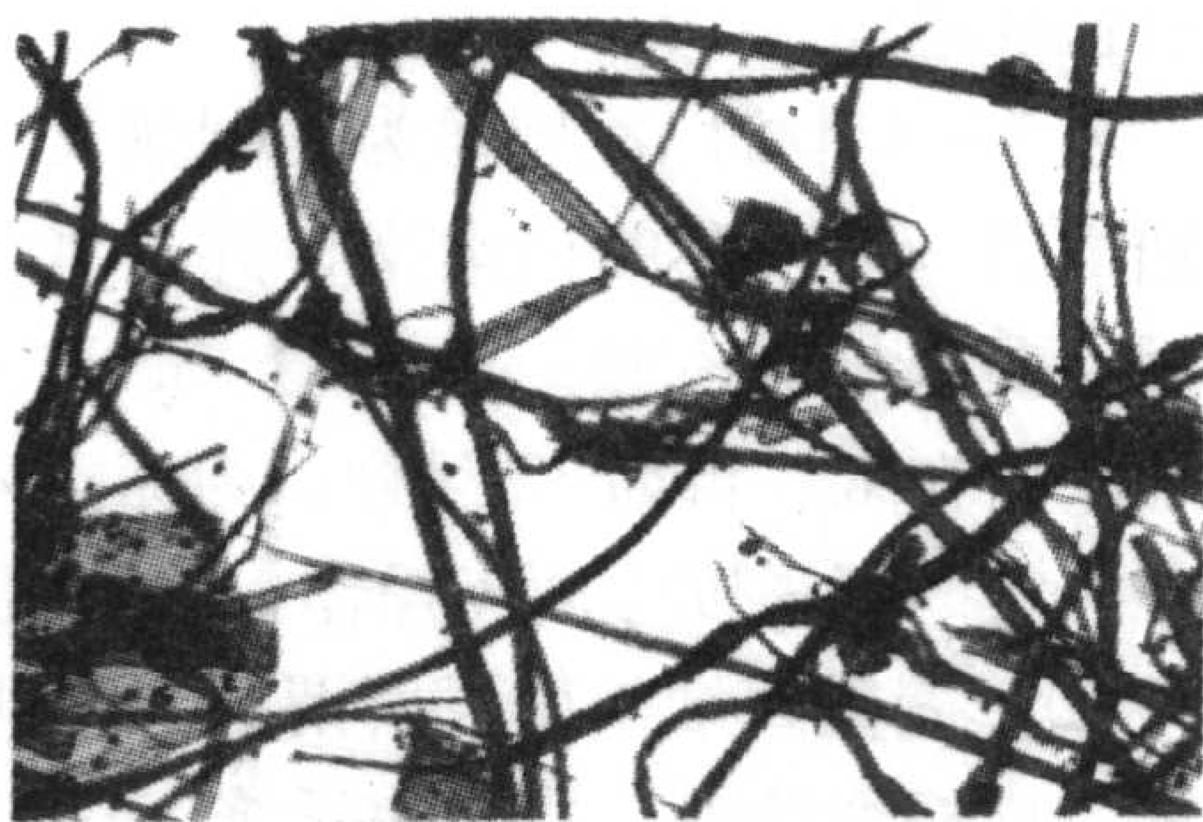


图7-23　清抄录上谕纸纤维形态:表7-4·13号样,纸种为浙江粉笺纸,含大量米粉状胶填料,纤维成分为竹浆,×100

4. 抄录上谕用纸的特点:把皇帝的口谕、面谕、手谕抄录成册称为抄录上谕,表7-4中的第13、22号试样都是顺治时期的抄录上谕用纸。这两个纸样在材质和外观上都大有不同。22号样纸重约110g/m^2,金黄色,色泽表里一致,表面有条格形压痕,为写字的暗格,也由数层黄纸裱合而成,纤维成分为竹浆,外形类似金榜纸,其质量比上述金榜纸更精细。

而第13号试样,同样是抄录上谕用纸,但纸重仅约40g/m^2,白度35%度(即生白色),纤维成分为100%的竹浆,经鉴定为浙江的粉笺竹纸(图7-23)。

表7-4中的第19、20、26、27号试样则是另种形式的上谕文件,称为上谕档(图7-17)。其用纸质量与前述又不相同:19号为安徽宣纸,原料为青檀皮50%,稻草50%;20、27号样为白色浙江皮纸;26号样又为金黄色浙江皮纸。因此可能抄录不同类别的上谕,得选择不同的纸种。

5. 清太祖高皇帝玉牒、雍正起居注用纸与安徽宣纸:表7-4·8及12号样分别为所述的两件宫廷用纸,经鉴定所用纸均为安徽宣纸,纸重约20~30g/m^2,白度70%~75%度,纤维成分为青檀皮加稻草,打浆度不高,约30°SR,浆料洁净,纸面细平,如图7-24。

在表7-3至表7-5的分析试样中,安徽宣纸占的比例不小,说明到明清时期安徽宣纸因质量出众,已在朝廷中广泛使用,从外观看安徽宣纸的特点是纸质细腻柔韧,纸面洁净纤维束少,白度较高,而且折而不皱,深为画家所喜爱。为何宣纸能取得这样的技术成就,特别是能用稻草——一种相对劣质的造纸原料造出

一流质量的好纸，主要经验是什么？

从化验研究结果来看，主要表现在以下几个方面：

（1）檀皮和稻草赋予了宣纸细平柔韧的基本特性，因为檀皮和稻草纤维都非常纤细，其平均宽度仅为10～12μm，约为一般棉麻纤维的1/2，其交织能力强，如处理得当可以生产出细平柔韧的纸张。纸中檀皮比例越高，纸页强度越好。

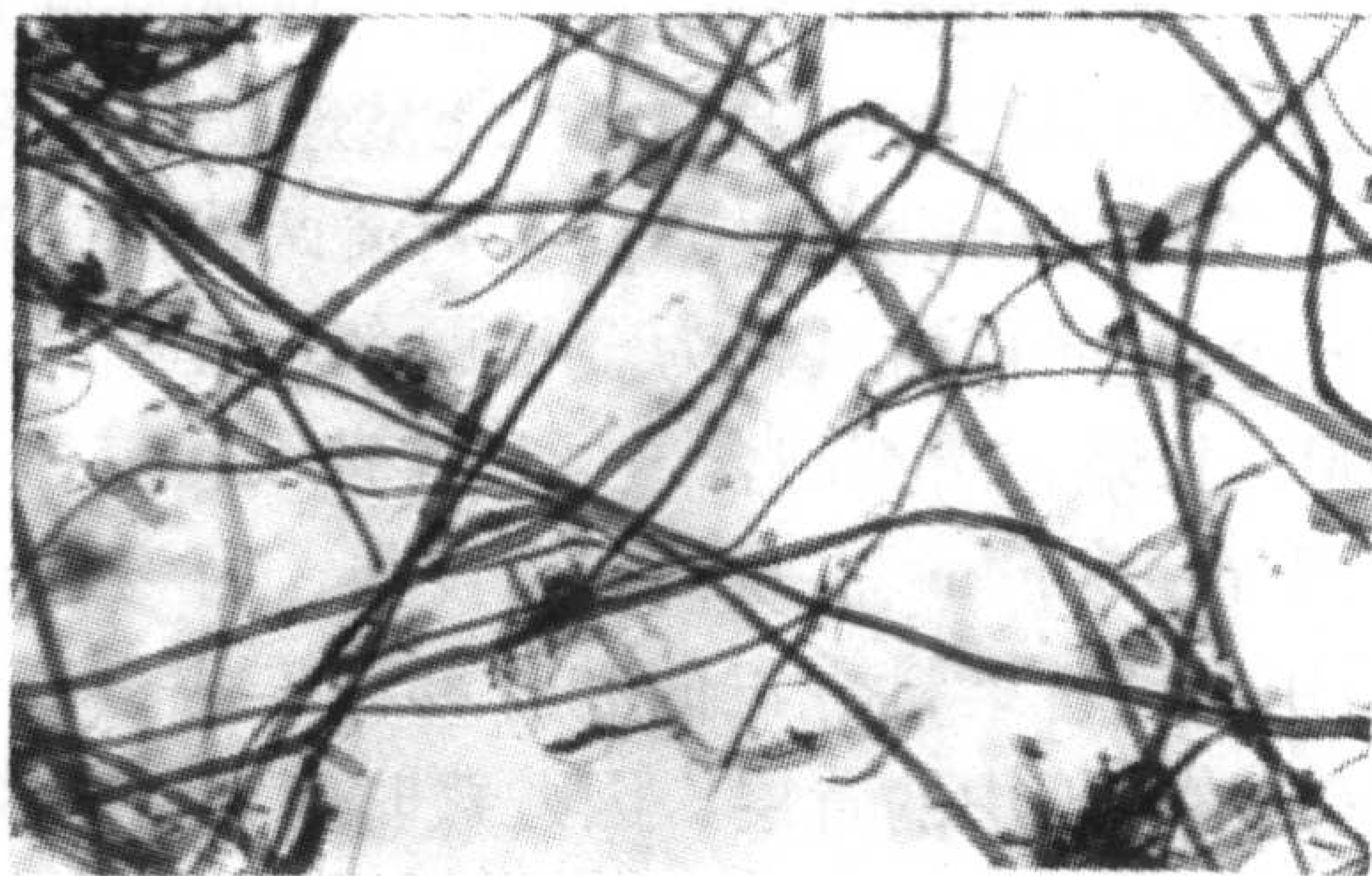


图7－24　清太祖高皇帝玉牒用纸纤维形态：表7－4·8号样，纸种安徽宣纸，纤维成分为青檀皮70%，稻草30%，杂细胞含量5%～10%，×100

表7－4中的18号样为内阁满文老档，是一种重要的档案文件并经常使用，要求纸具有较好的强度，故选用了净皮宣纸；再如32号样，为库藏六尺宣，纸幅面积较大，抄纸时要求湿纸页具有一定的湿强度才便于操作，故其檀皮用量高达80%，此即为其原因所在。

（2）安徽宣纸使用了所谓“再蒸再淹凡数次”的精制浆工艺，使用了比较温和的条件提纯纤维，从而使纤维不过分降解，尽量保存了纤维自身的强度。这一工艺效果在所分析试样中表现明显，如稻草浆料中杂细胞含量仅5%～10%。也就是说稻草中的薄壁组织在备料和蒸煮过程中已基本除去，留用的主要是纤维管束组织，所以杂细胞含量低，由一般稻草浆的50%～60%降低到5%～10%。

另外安徽宣纸还有一个特点是稻草节子处理特别细，在蒸的过程中几乎将草节子全部分解或除去。草节子是由一些结构紧密并难于分散的小细胞组成，经常在纸浆中形成纤维性尘埃，而宣纸中则很少见这种现象。

6. 关于粉笺纸：粉笺是我国古代用白色矿物粉，以淀粉糊或动物胶为粘合剂，涂于纸面以改善纸面白度和纸面平滑度的一种纸。在东汉、魏、隋、唐的古纸分析中都曾看到过这种工艺加工的纸，在隋唐纸中更为多见，而且加工技术较高。

在上述八十几个明清宫廷纸样的化验中，却很少见到这种表面粉感强的粉笺纸，而频频出现的则是另一种形式的粉笺纸，这种纸表面也细平柔腻，有粉感，但其润墨性、弹性及吸收性等均优于前世的粉笺纸，而且还不存在掉粉现象。表7－3中的1、2、3、4、9、13、14、15、17、18、32、33、34号样，表7－4中的顺治十三年抄录上谕，顺治九年内阁登科录（印本）（13、15号样），表7－5中的4号样都属于这种纸。

在显微镜下剖析，这种纸中的矿物粉及淀粉不是以涂料的形式涂布到纸面上，而是以填料的形式加到纸浆中，与纤维一起同时抄成纸页。填料用量高达纸页总重量的20%～30%，其中一半多为淀粉，一半为矿物粉，粉粒直径较细，平均5μm左右。淀粉不是糊化后作为胶黏剂加到纸中的，而只经轻微的水化后作为微黏性填料加到纸中（图7－25）。这样既改善了纸页表面的平整性，又保留了原纸的润墨性和吸收性，既节省了纤维原料，又把一般粉笺书写纸的纸重由隋唐时期的50～60g/m^{2}降低到明清时期的20～40g/m^2，多为30g/m^2。这一改变，不能不说



是粉笺造纸技术的进步，而原来纸的涂布加工技术则逐渐让位于特种加工纸的制造。

关于浙江粉笺纸，如前所述，在清钱泳《履园丛活》卷十二中有记载："笺纸，近以杭州制者为佳，硾笺、粉笺、腊笺俱可用。盖杭粉细，水色峭，制度精，松江、苏州俱所不及也。有虚白斋制者海内盛传。"这段话表明浙江粉笺纸是当时质量最好的粉笺纸，其特点是粉细，色泽优美，工艺精湛。从试样实物来看浙江粉笺纸的色调确实有点不一般，纸白度30～40度，还略带红头，可能使用了少许红色调色剂，这种色调的纸用于书写和绘画还别具雅趣。

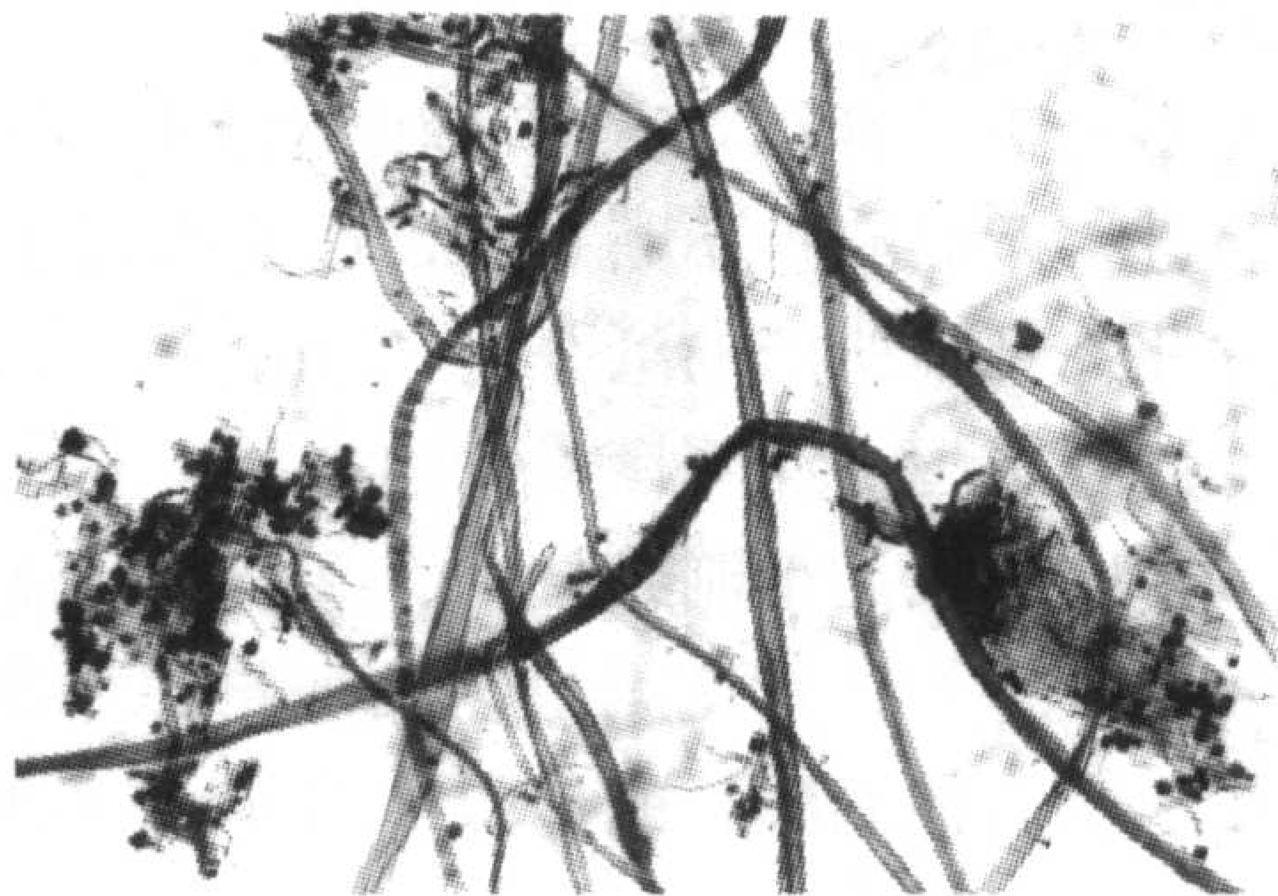


图7－25　乾隆九年浙江粉笺纸纤维形态：表7－3·10号样，构皮100%，内含微粒形淀粉胶填料

7. 关于仿明仁殿纸：表7－4中的26、27、28号样及表7－6中的12号样被鉴定为仿明仁殿纸，纸重在170～180g/m^2，由数层安徽宣纸复合而成，双面涂粉，涂蜡，染色，压光。26号样正面浅黄色，表面洒有金片（真金），背面为白色；27号样正反两面都是白色，白度60%度，纸面有光泽并略显帘形条状压纹；28号样两面都是金红色，纸面有光泽，略显布压纹。

如本章第六节三所述：明仁殿纸是元朝内府用的艺术加工纸，为专供皇帝及皇太子御用的特种名贵纸张，至明清仍流传下来，清乾隆曾下令仿制此纸，用色笺、粉笺、蜡笺的制造技术三者结合，将三四张纸复合后，双面加工，涂粉加蜡，洒以金片。估计表7－3中的26－28号样及7－5中的12号样就是此时期仿制的明仁殿纸。仿明仁殿纸的纤维形态如图7－26及图7－27所示。

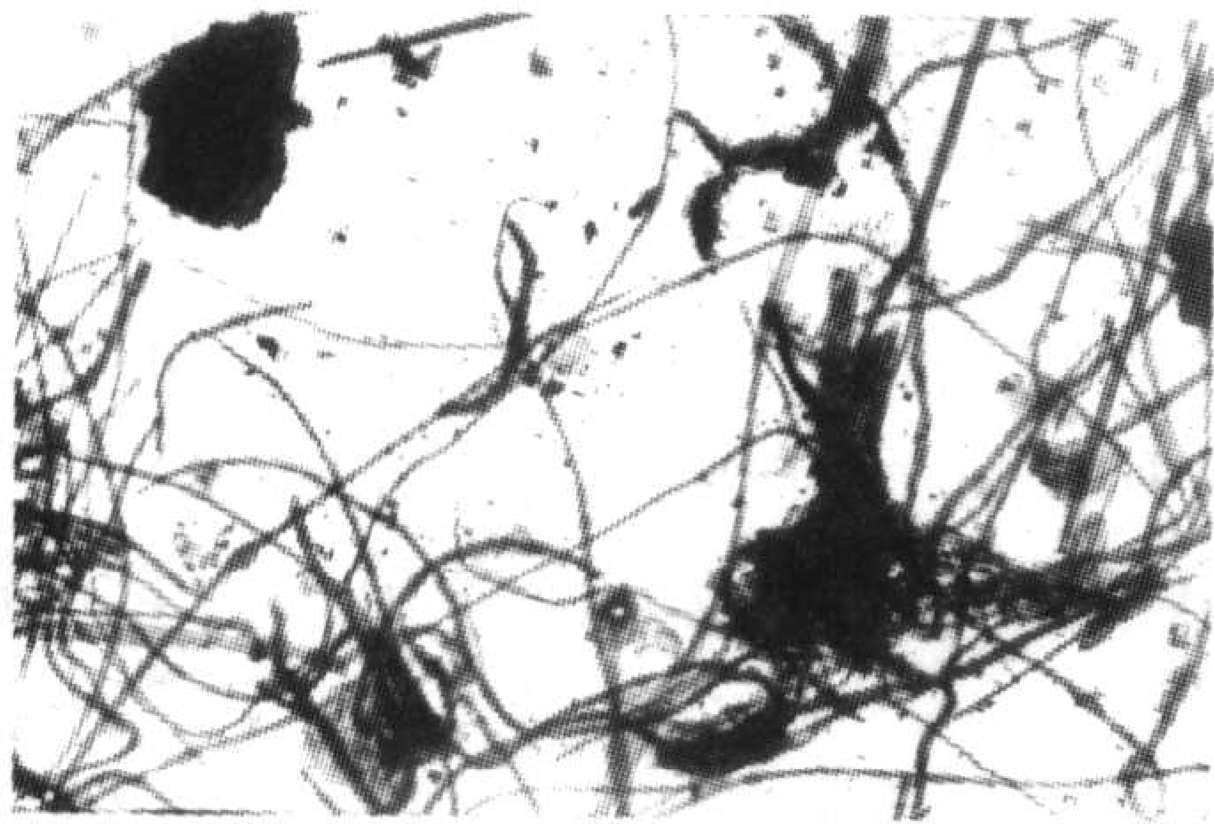


图7－26　清仿明仁殿洒金涂布纸纤维形态：表7－3·26号样，此为一种特殊艺术加工纸，浅黄色，纸面有蜡光并含金片，由三层安徽宣纸复合而成，纤维成分为檀皮70%，稻草30%，×100

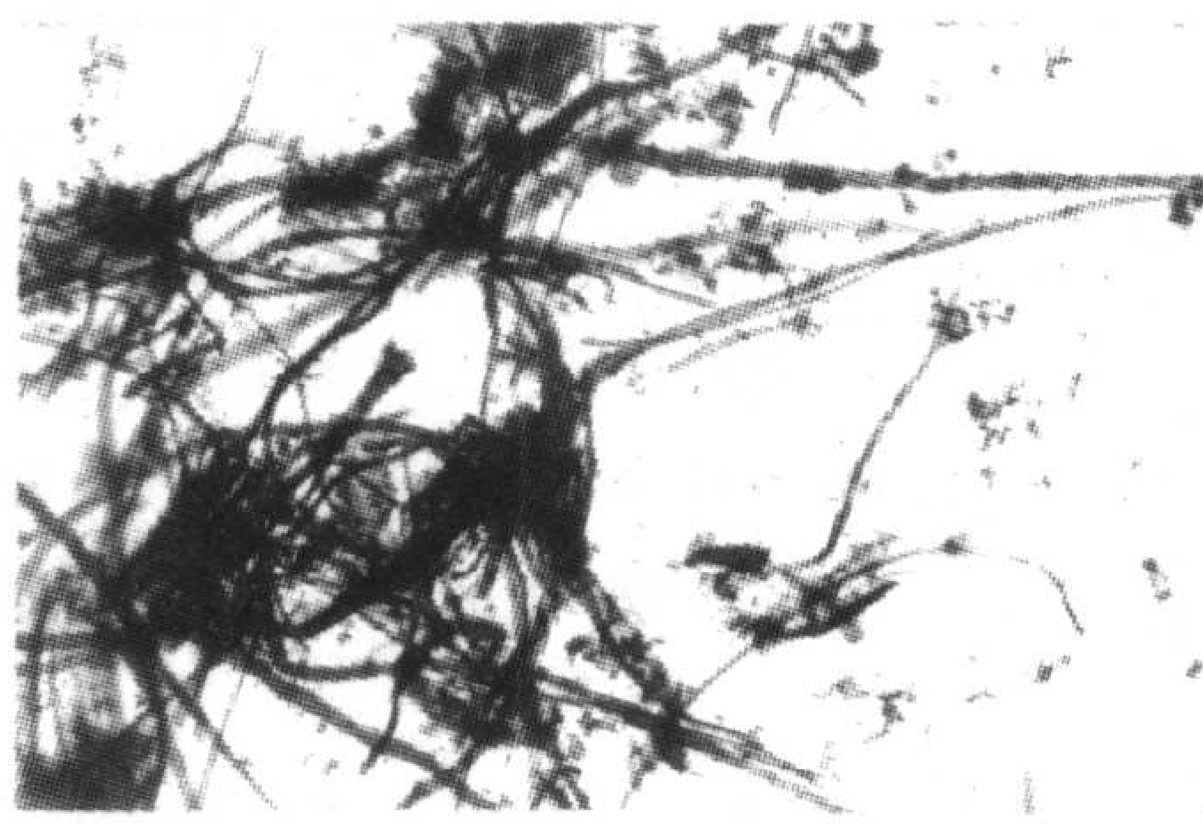


图7－27　清仿明仁殿涂布纸纤维形态：表7－3·27、28号样，此纸与图7－26号样完全相同，只是表面未洒金粉，颜色分别为白色与金红色，×100

8. 关于日本"和纸"：表7－4第4号样为顺治四年的一种文册用纸，此纸异常薄而细腻、均匀，迎光不见明显的帘纹，略现的帘痕与国产纸的帘纹不同。造纸原料为三桠皮，我国当时没有使用三桠皮，其为日本惯用的造纸原料，故此鉴

定此纸为日本“和纸”。

日本“和纸”是在中国造纸术传入日本后，经过日本造纸工匠的努力钻研和改进，产品质量不断提高，逐渐形成了自己的特色。由于日本人主要是大和民族，因此称日本所产的纸张为“和纸”，代表性的产品为书画纸。唐朝时日本“和纸”就传到中国，深受唐玄宗的喜爱。日本“和纸”质量之所以精良，主要在于吸收了中国皮纸的精制浆技术，又使用了流漉法抄纸，除去浆料中纤维束及尘埃物质，效果较好；日本使用植物黏液量比中国多，有利于提高纸的匀度；在抄纸帘的制作上也有他们独特的地方。日本“和纸”的这些特点，在顺治四年的文册纸样中已充分展现出来。

9. 关于朝鲜高丽纸：除日本“和纸”外，这批试样中也出现了朝鲜高丽纸，见表7－3第19号样，从外观上看，高丽纸最显著的特点是纸较厚，有明显的纵向宽帘纹，迎光可以看到较多较长的粗大纤维束，纸的强度较好，表面有光泽。这里分析化验的第19号样，完全具有上述特点，纸重为60g/m^2，白度达50度，纤维原料为100%的构皮，纵向帘纹明显，每道宽约22mm，横向帘纹不明显，大约为每厘米4道，迎光可见粗大纤维束多，长达2 cm以上。由于高丽纸较厚，人们常剥离一分为二作裱褙用，本试样即为剥离后纸的一部分。其纤维形态如图7－28所示。

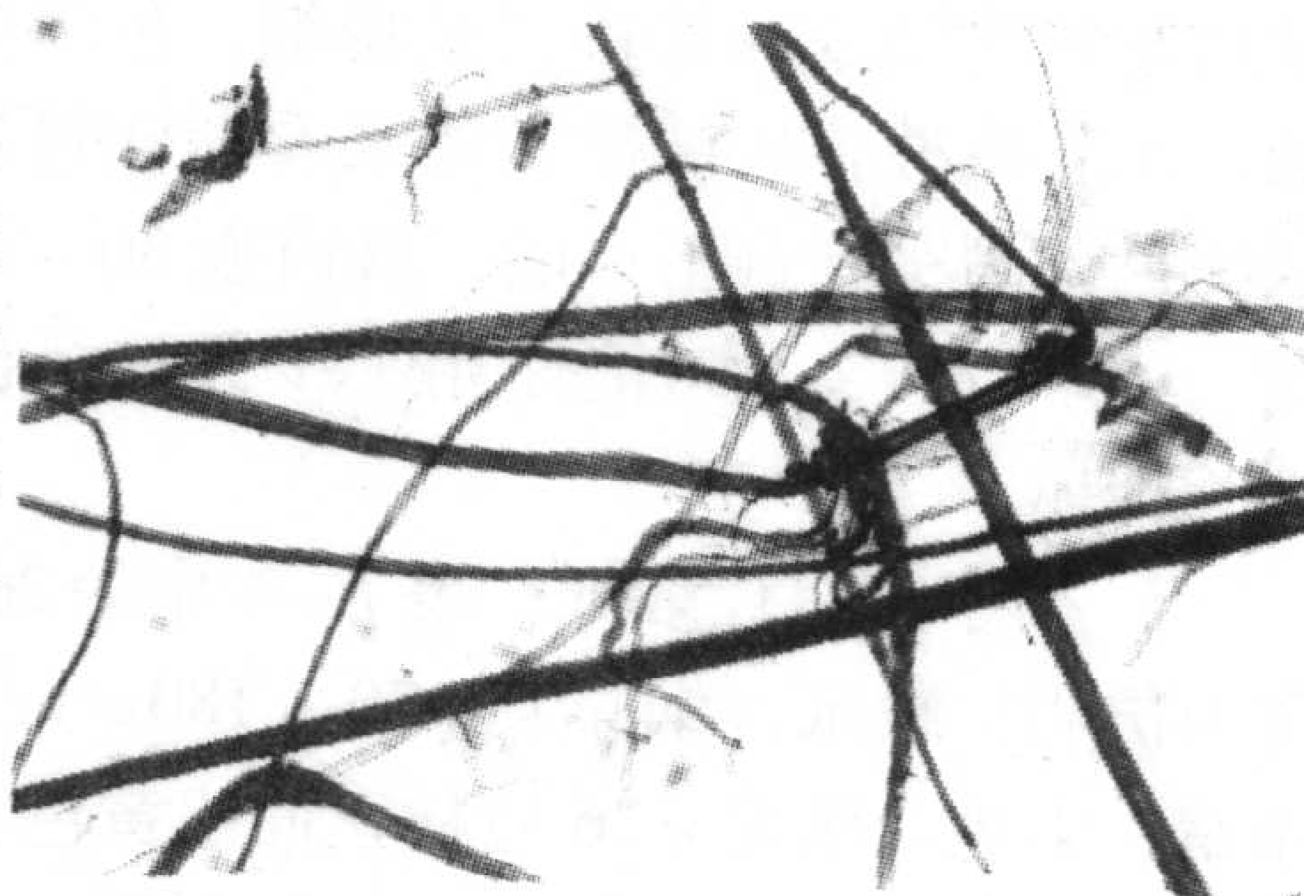


图7－28　清朝廷用高丽纸纤维形态：表7－3·19号样，纸较厚，帘纹较宽，色白，强度好，纤维成分为100%构皮，×100

10. 关于大红纸：大红纸是我国传统的手工刷染加工纸。常用来写春联、作剪纸等，表7－5·11号样被鉴定为四川大红纸，纸重约45g/m^2，纤维成分为100%竹浆。从剖析纸的结构看，其制作方法是先选择适当的原纸，将其正面朝上，平放在平板上，用排笔沾适量的染料涂刷在纸面上，然后在通风干燥处晾干。从显微镜分析看，涂料中除红色染料外还有一些微粒状的颜料和胶料，原纸用的是四川生白色竹纸，成纸色泽鲜艳明亮。表7－3中的11号样曾被鉴定为黄色封皮纸，估计也是用这种方法加工而成的，仅染料为黄色。这种传统的制作方法一直保留至今。

11. 关于蜡笺纸：表7－3中的第29号样被鉴定为蜡笺纸，纤维原料为100%的构皮，纸重约30g/m^2，原纸白度在50度以上，成纸强度好，细腻，呈半透明状。这种纸多用于临摹书画。其制造方法是选择优质纸，要求匀度好，色白，有一定强度；将纸放在热熨斗上，以蜡涂之。让热熔的蜡渗到纤维缝隙和细胞腔内，将其间的空气赶走，纸即呈半透明状。如为了防蛀，也可以先将原纸用黄柏处理，染成黄色再涂蜡，即所谓的硬黄纸，本书第六章第七节对这种纸也曾做过介绍。

12. 清朝晚期宫廷中出现的还魂纸与机制纸：所谓还魂纸就是用回收的废纸造的纸。表7－5的1、2、12号样都被鉴定为还魂纸，纸中有多种纤维成分，并普遍



含有一些未分散的废纸碎片，成纸色泽和洁净度较差。在清朝晚期的宫廷用纸中也出现将还魂纸用作书写纸现象。这从一个侧面反映了清晚期政治经济的没落，以及造纸业的衰退。

同时，清朝廷用纸中还出现了机制纸，这反映了国外机制纸对中国手工造纸业的冲击。表7－5中6、7号样都被鉴定为机制纸，6号样为机制书写纸，7号样为机制印刷纸。纸结构均匀，铜网纹明显，纸中含有大量的化学木浆和磨石磨木浆，见图7－29。国内当时还没有能力生产这种纸浆和纸，估计是外来品。



图7－29　清朝廷用机制纸纤维形态：表7－5·7号样，为一种机制印刷纸，纤维成分为化学木浆50%，磨石磨木浆50%，×100

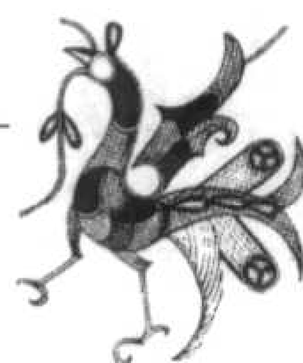
三、几件个人收藏纸样的分析研究

如前所述，浙江图书馆刘慎旃先生是北魏写经纸鉴定的积极支持者。他本人也是位古纸收藏家，由于书法爱好的原因，收藏了若干不同朝代的好纸，曾主动提供若干样品（表7－6·1～7号样）以做分析研究。此外，华润公司的朱培文先生也是位古纸研究的爱好者，也主动提供了我们一些纸样（表7－6·8～22号样）。下面将对这些纸样的分析研究结果，汇总于表7－6，以便进一步从实物中了解我国造纸技术的发展。所列纸样主要也是明清时期的样品，其中个别唐宋时期的样品也在此一并列出以供参考。

表7－6　几件个人收藏纸样分析总表

试样编号	试样使用年代	纸张品种初步鉴定	纸重 g/m²	白度 %	纤维成分 %	帘纹 道/cm	纸性状特征
1	元朝纸样	高丽纸	52	60	构皮	不明显	双面细平，迎光见粗大纤维束
2	明朝茧丝纸	构皮纸	80	60	构皮	横不明显，纵27mm	双面平滑细腻，紧密有光泽，抗水性强
3	明朝皇帝用信笺	印花安徽宣纸	36	60	檀70，	14	双面细平，表面印紫云纹
4	清粉蜡笺纸	安徽洒金粉蜡笺	56	色	檀30，稻70	6	单面粉红色并有金色云母粉
5	明宣纸	安徽宣纸	21	70	檀70，稻30	14	双面细平，洁净柔腻，抗水性中
6	清汪六吉龙纹纸	安徽龙纹宣纸	48	75	稻50，檀50	12	双面细平，三层复合，中层刻有龙纹
7	清麻笺纸	宣纸加工纸	60	40	檀30，檀50	12	双面涂布，纸面有麻絮纹

8	明刻印本佛经	正文	浙江竹纸	15	浅棕色	竹浆	13	双面细平，抗水性强
		封皮	麻纸	60	30	麻	不明显	单面细平，迎光浆点多
9	明刻印本佛经		浙江书写纸	15	25	竹浆	8	双面细平，抗水性中
10	宋版书包壳	面层	瓷青纸	60	瓷青色	竹浆	8	双面细平，抗水性强
		中层1	本色生宣	20	棕色	檀50，稻50	12	双面细平，抗水性中
		中层2	竹纸	20	棕色	竹浆	6	单面细平，抗水性中
		中层3	竹纸	20	棕色	竹浆	6	单面细平，抗水性中
		底层	入潢书画纸	20	黄色	竹浆	6	双面细平，抗水性中
11	明药方		入潢书写纸	15	黄色	竹浆	6	双面细平，强度低，匀度差
12	南宋“武林藏”刻经		四川用纸	50	棕色	竹浆	12	双面细平，匀度差，性脆
13	唐玄奘译经用纸		麻纸	80	棕色	麻	不清	双面涂布，结构松软
14	清光绪十年花布店合同		麻纸	15	45	麻	7	双面细平，匀度差，尘埃多
15	清古兰经用纸		加工安徽宣纸	50	棕色	檀50，稻50	14	双面涂布，涂料显棕色木纹
16	辽经用纸		辽宋书写纸	50	40	棉70，麻30	不清	双面涂布，涂料显棕色木纹
17	南宋棒棒经纸		福建竹纸	80	20	竹浆	不清	双面涂布，涂料显棕色木纹
18	明万历十六年	正文	宋书写纸	25	40	竹浆	8～12	双面细平
	《老庄通》“老子下”	封面	福建竹纸	30	30	竹浆	9	双面细平，有填料
		封中层	福建竹纸	25	20	竹浆	8	纸质粗糙
		封底层	福建竹纸	20	30	竹浆	9	单面细平
19	乾隆四十二年“题奏事件”日报		福建竹纸	18	30	竹浆	9	双面细平
20	光绪五年《上海申报》		浙江竹纸	15	40	竹浆	11	双面细平
21	光绪十八年《京报》		浙江竹纸	15	50	竹浆	10	双面细平
22	光绪三十三年（1907年）《京报》		机制有光纸	30	40	化学木浆80 机械木浆20	铜网纹	单面细平



分析结果进一步证实了前面的一些分析研究结论。如表 7－6 的 1 号试样，收藏时已知其为元朝时用的高丽纸，它与清朝用的高丽纸，特点基本一致，表明对清朝所用高丽纸的鉴定是正确的。再如试样 13 号唐玄奘译经用纸，为双面涂布，重达 $80g/m^2$ 的麻纸，这进一步证实了唐朝写经纸的特点是重、厚、涂布，原料多为麻的特点。有的分析化验结果也给人以新的启示。如：

（1）明朝的茧丝纸（见表 7－6·2 号样）：历史上曾经有种说法，认为茧丝纸顾名思义应该是以蚕丝为原料制作的纸，刘先生本人也是这样认识并收藏的。可是化验结果表明，茧丝纸并不是由蚕丝制造的，只是其表面细平，有光泽，给人以丝的感觉。实际上它是由构皮制造的，构皮纤维表面有层胶衣，成纸后使纸面出现光泽。

（2）清粉蜡笺纸（见表 7－6·4 号样）：此纸呈粉红色，表面施以“金粉”。也是集染色、施粉、涂蜡等工艺于一体而制成的。但是它与前面所说的仿明仁殿纸截然不同，它表面所施的“金粉”实际上是经过特殊处理的云母粉，时间稍长，金色就减退，而且纸重仅为 $56g/m^2$，强度低，易被折断。这片纸说明：清朝时期有的艺术洒金纸，成本已大为降低，能为民间所用，并能达到“金粉”以假乱真的程度。

（3）清龙纹纸（见表 7－6·6 号样）：此纸细腻洁白，迎光能看见一幅精致的龙纹图，纸幅长 110cm，宽 60cm。经剖析，此纸由三层薄型安徽宣纸复合而成，中间一层为刻龙剪纸。复合后的纸，纸重仅每平方米 48 克，纸白度约 75% 度，纤维成分为青檀皮 50%，稻草 50%，图纹形态别具雅趣，形似水印纸，但其纹路清晰程度又优于水印纸（见图 7－30 及 7－31）。



图 7－30　清朝龙纹宣纸（表 7－6·6 号样）：由三层安徽宣纸复合而成，中间层刻有龙纹，纸重 $48g/m^2$，幅面长 110cm，宽 60cm

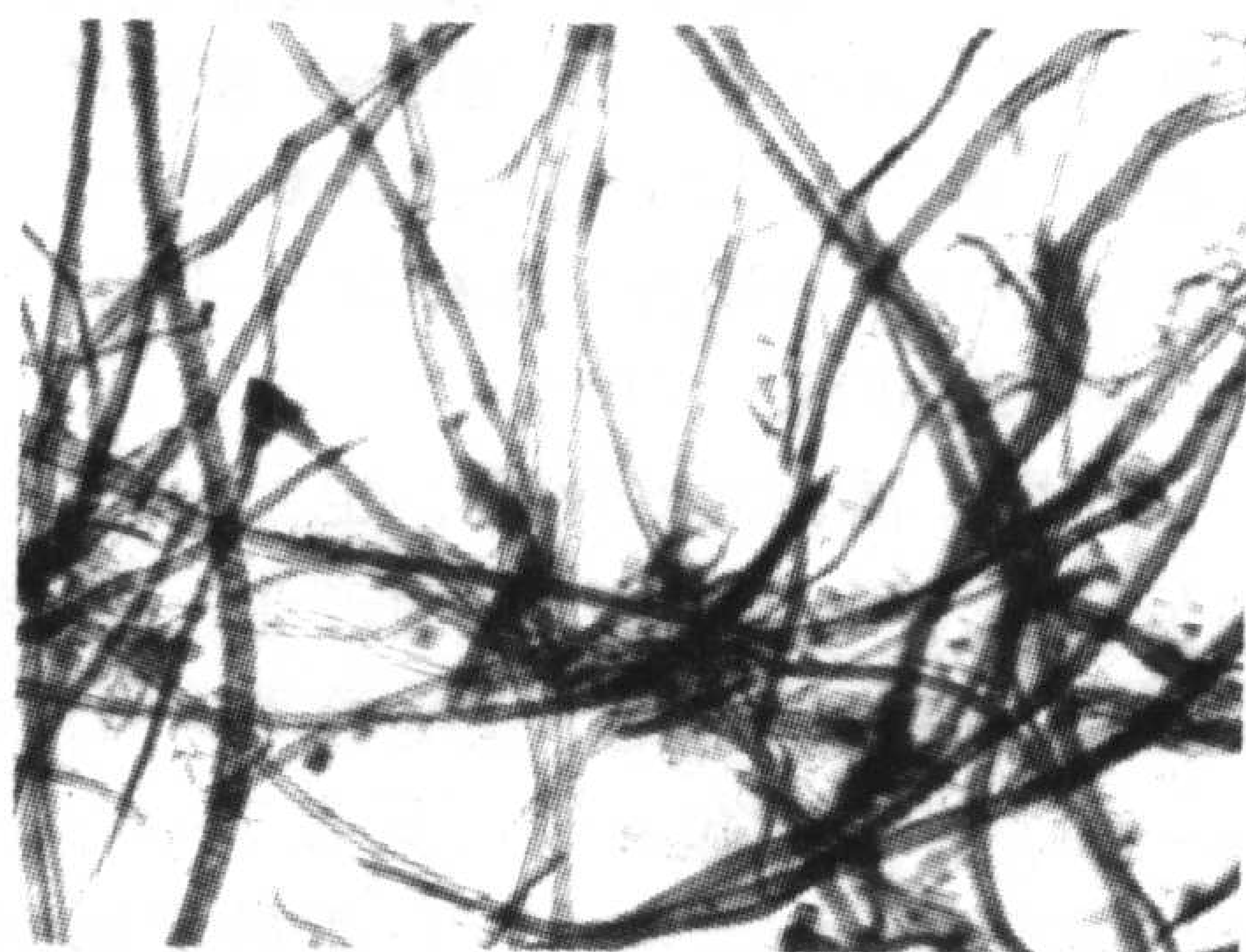


图 7－31　清龙纹宣纸纤维形态（表 7－7·6 号样）：纤维成分为檀皮 50%，稻草 50%，浆料净较好，杂细胞含量约 10%，打浆度 30～40°SR，×100

（4）清麻笺纸（见表 7－6·7 号样）及清古兰经用纸（见表 7－6·15 号样）：从纸的名称看，麻笺纸应该就是用麻制的书写纸。实则不然，化验结果表明它是一种由稻草、檀皮制造的加工纸。纸重约 $60g/m^2$，白度 40% 度左右，双面涂布，涂料使纸面出现一种隐暗的麻絮纹，给人以麻絮纸的感觉。





申報

图 7－32　光绪五年《上海申报》（表 7－6・20 号样）：浙江竹纸，纸重 18g/m²，白度 40%，幅面 110cm×56cm，双面印刷。



图 7－33　光绪五年《上海申报》纸纤维形态（表 7－6・20 号样）：纤维成分为竹浆 100%，杂细胞含量约 5%～10%，打浆度约 30°SR，×100

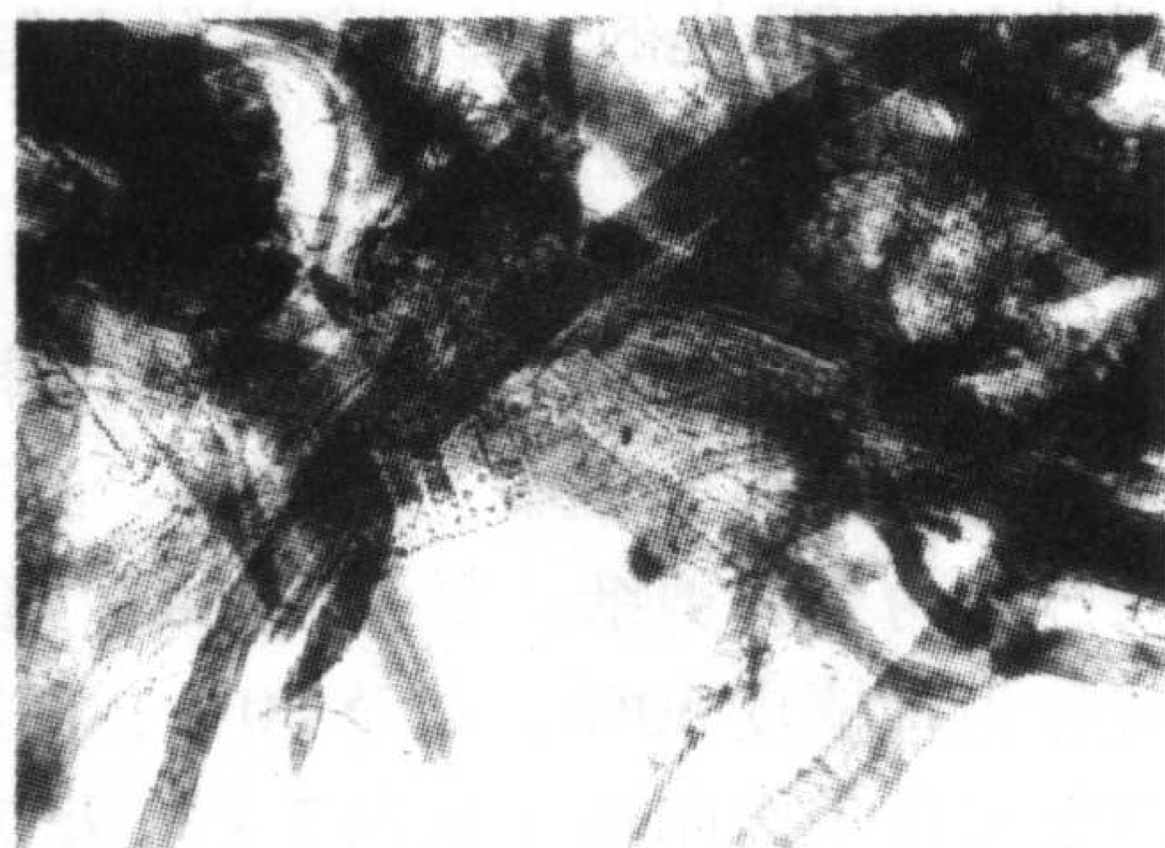


图 7－34　光绪三十三年《京报》纸纤维形态（表 7－6・22 号样）：纤维成分为化学木浆 80%，机木浆 20%，×100

同样，清古兰经用纸，也是一种在涂料上着色的加工纸，涂料本身就是几种颜色的混合料。涂后，纸面产生一些类似木纹的图纹。从这里可以联想到史书上所记述的那些松花笺、发笺等等，可能都是用类似的方法加工制成的。

（5）宋版书包壳纸（见表 7－6・10 号样）：宋朝是我国古代印刷术发展较快的历史时期，宋版书一直以质量优越而长期受到人们的喜爱。不仅在印刷质量上好，而且在选纸和用纸上也讲究。10 号样为一件宋版书的包壳，包壳由 5 层纸复合而成，纸重达 200 g/m² 左右。第一层使用了瓷青色的瓷青纸，厚度较大，强度较好，具有一定的抗水性。这样有利于成书达到耐磨、耐湿、耐污的作用；在书壳的里层则用了一种经过入潢处理的防蛀纸，有利于书籍的长期保存而不蛀，这样的出版包装方法值得后世仿效。

（6）几种乾隆和光绪年间的日报用纸（见表 7－6・19～22 号样）：报纸应该是一种价廉质优的消费品。19～22 号样的报纸都属于这种类型的纸。以 20 号光绪五年《上海申报》为例，白度 40% 度，双面细平，双面印刷，面积为 110 cm×56 cm，为一页整幅纸，原料为竹浆，纸重 18 g/m²，此纸如此细薄，还能两面印刷，实为难得（见图 7－32 及图 7－34）。



光绪三十三年（1907年）的《京报》则有所不同，该报纸含针叶木化学木浆80%，机械木浆20%，纸重30g/m²，白度40%度，迎光可见明显的纸机铜网纹，是一种机制单面有光纸，这可能是我国现存最早的机制纸报纸。

我国机制纸工业始于1887年（光绪十三年），当时香港始有大成机器纸厂的设立，1891年上海建成伦章造纸厂，1899年上海建成华章造纸厂，1906年上海又建龙章造纸厂。上述《京报》所用机制纸可能就是这几个厂买进口浆生产的产品，也可能直接是进口纸，因为化学木浆和机械木浆，当时国内还不能生产。

综上三段明清古纸的分析研究，可以从实物上看到我国这一历史时期造纸术发展的一个梗概，证实和补充了史籍上的有关记载，给人以更多的感性认识。明末清初时期，我国造纸术已发展到了一个前所未有的新水平：纤维原料除麻以外，对树皮、竹、禾草都已大量使用；制浆技术已善于煮精制浆，改善了纸浆的抄纸性能及外观形态；浆料净化处理已能做到纸中不含纤维性尘埃，浆中只含5%～10%的杂细胞，不用漂粉浆料白度可达75%度，纸重达15g/m²，竹帘密度高达14～15道/cm，竹帘使用初期只有3～4道/cm，纸加工技术更是五花八门，出现了许多名贵品种，再加上明清政府的重视，对历史上失传的一些名贵纸种还下令仿制。可以说明末清初时期积集了我国历代造纸之精华，我国造纸业在世界上曾处于领先地位。但后来随着清政权的腐败，帝国主义的入侵，我国造纸业没能跟上世界造纸前进的步伐，逐渐衰落了。

第十节　清朝末期机制纸的兴起

一、清朝机器造纸萌芽的历史背景

1. 商品货币关系的发展，大手工作坊的涌现

资本主义生产的一般形式，指的是“商品生产”。明末清初纸张、纸品商业贸易逐渐发达。同时，大的手工纸作坊所需原材料和生产工具均要向外采购，甚至远地购买，这些都需要依赖发达的商品经济作支撑。纸业商品经济的发展，形成了纸张商品竞争的新局面。明末清初，纸的生产利润大大超过了具有垄断利润的盐商，这就促使了商业资本投资于纸的生产，富商大贾纷纷投入，纸业日趋兴隆，商业货币关系日益扩大。

商品经济的发达与造纸作坊由官营向民营转变的完成是相联系的。清朝私人雇工的大手工业造纸作坊不断涌现，并日益发展，手工纸业生产规模大，分工细密，渗透着商品经济关系。手工业商品经济繁荣，商业城市、集市纷纷出现。这些社会变化，都为一个多世纪之后的中国造纸业从手工业向机器生产的转化埋下了历史的伏笔。

2. “洋务运动”促进了近代民族造纸工业的兴起

18世纪60年代始于欧洲的工业革命，逐渐将欧洲的手工业造纸操作发展成机器生产的大型造纸厂，其造纸成本低而成纸质量优。这些洋纸运销我国冲击了传统的手工造纸业，也激发了国人兴办机器造纸的积极性。

由于清代后期统治者闭关自守，长期的封建统治束缚了社会生产力的发展，



传统的造纸手工业缺乏化学工业、动力产业与机器制造业的配套，加上民间资本积累过慢，所以机器造纸业起步维艰。在清代统治的最后30多年间，全国各地（包括香港、台湾）筹建的17家机器造纸厂由于建设资金不足，机器与配件、化工原材料等多仰进口，技术人员需要聘用外国人指导建设与生产等等原因，能够在清代办成功并在投产后产生经济效益者微乎其微。大部分机器纸厂或因资金无法后继，或因投产后连续亏损，而停办或被其他资本兼并。[122]正如清末刘锦藻编撰《清续文献通考》卷三八三[123]所载："吾国造纸之法，自折竹梢以至炙毕（烘干），凡七十二手而始成，人工繁琐，售价昂贵，又不能两面印字……20年前包装商品均用毛边纸，今则大小商铺，莫不用洋牛皮纸，非无爱国之心也，价廉物美，不免趋之若鹜，毛边纸每磅二角六分，牛皮纸仅一角五分也……"牛皮纸比毛边纸便宜42%之巨。

在19世纪中叶，清朝统治阶级中的一部分当权者，为巩固封建王朝的长久统治，极力主张效法西方资本主义的生产方式和采用新的技术，掀起振兴实业的"洋务运动"。从军工、矿产逐步扩大到民生轻工行业。"实业救国"、"挽回利权"是洋务运动的主题。当时洋纸大量倾销，利权外溢，国产手工纸遭受洋纸的挤压而逐渐没落。使用洋纸最多的报界同仁和社会有识之士曾发出自办纸厂的倡议书。[124]

机器造纸从欧洲传到日本后，19世纪后期日本机器造纸逐渐发达，其机制纸出口到我国市场名列前茅。在"洋务运动"的推动下，光绪三十二年（1906年）由朝廷公费派出18人到日本学习造纸，两年之后的1908年，湖南高等实业学堂成立，并开办我国第一家造纸专业学科。光绪三十三年（1907年）黑龙江设北路工业小学堂，分设造纸、制碱二科，实地练习，其原料则取材于当地，其制法则取法于东西洋。[123]

洋务派大臣、湖广总督张之洞于光绪三十二年（1906年），筹集官资30万两，在武昌城外白沙洲，筹办白沙洲造纸厂。洋务派大官僚李鸿章的两位亲属李经启和李经滇也于光绪三十三年（1907年）分别筹办起江苏南通州造纸厂和汉口度支部（财政部）造纸厂。与此同时，早年留学日本，学成回国后的一些抱定"实业救国"的有识之士，也先后兴办起几家机器造纸厂，如广东江门造纸公司（1910年创办）、重庆富川造纸厂（1905年）、四川忠州造纸厂（1906年）等。另有湖南章楚造纸厂（1913年）就是由湖南长沙高等实业学堂制纸科的师生发起筹建的。以上几家官办或民办的机器造纸厂的诞生，均可说是"洋务运动"的产物。[125]

3. 资本主义萌芽和工业化大生产推进了机制纸的兴起

明朝造纸业已经出现了资本主义生产方式的萌芽，当时从农业分离出来的劳动力，除大量从事个体手工业"百工杂作"外，在官营和民营手工业纸作坊中，还出现了更多的雇佣工人。到了清代，封建社会末期孕育着资本主义生产关系也更加增长，表现在包括纸业在内的一些行业包卖商的活动比明代更加活跃，各地城乡中具有资本主义性质的作坊比明代增多，且规模更大。清朝中期之后，随着各地造纸工场的扩大，雇工日多，劳资纠纷更甚。与此同时，清朝后期由于国运渐衰，洋货入侵，使传统手工纸业陷于困境而逐渐衰落。此时，中国造纸业开始



了从摆脱手工生产向机器生产的转化，这个“新陈代谢”和“新旧代替”的转折，也就成为历史的必然。

二、晚清时期机器造纸工业的兴衰

我国采用机器造纸，从光绪八年（1882 年）开始，直到宣统三年（1911 年）的 30 年间，在全国各地先后创建了二三十家的机器纸厂。它是“洋务运动”所形成的我国近代机器造纸工业“启蒙时期”的产物。然而进展缓慢，能得到巩固发展的不多，半途夭折和亏损倒闭者不少。在史籍上能见到厂名的大致有 30 余家。现将当时不同类型的机器造纸厂的概况分述于下：

1. 清末最早创办的两家机器造纸厂

（1）上海机器造纸局：于光绪八年（1882 年）建成投产。该厂拥有资本银（股值）150 000 两。投产后连年亏损，至光绪十七年（1891 年）被迫停工，当年抵押给洋商，后由国人赎回合股经营，更名为伦章机器造纸局（又称伦章造纸厂）。由于亏空而停工，直至 1915 年由华商承租经营，更名为宝源纸厂，1925 年又改称天章造纸西厂。新中国成立后，经过技术改造恢复生产，后与上海记录纸厂合并，称天章记录纸厂。现成为我国最大的生产各种仪表记录纸的专业工厂，给这个百年老厂赋予新的经济活力。[126][127][128]

（2）广东宏远堂机器造纸公司：该厂由华人投资，于 1881 年至 1882 年间开始筹建。厂址在广东南海县水藤乡盐步村。初由广东商人钟锡良（星溪）独资创办，向英国定购机器，由于资金不足，人才缺乏，使得工程进展缓慢。直至 1890 年由广东海关官员加盟注入资金，购得英制 2285 毫米长网纸机一台，并聘请英国技师，当年正式开工出纸，以破布、稻草为原料，生产机制连史纸、包装纸和普通印刷纸，年产约 600 吨。[129]

这个厂也是几经波折，数易其主。开工几年后，由于经营不善而连年亏损。至 1905 年经广东官方借故将其大部分股权充公，改为官商合办的增源造纸厂，1906 年又由广东官厅接办，改名为广东官纸印刷局（简称官纸局）。1912 年至 1945 年期间，由商人购买，改称盐步造纸厂，后又改为绵远造纸厂。抗战时由日军强占经营，胜利后作为敌产变卖，直至新中国成立，厂主外逃而无人负责，由当地政府将其机器设备拆迁并入广州造纸厂。

2. 清末几家颇具规模的机器造纸厂

（1）上海华昌造纸厂。是继上海机器造纸局之后，在上海创办的第二家颇有名气的纸厂。1899 年 6 月，由我国和美、法资本家合资创立华昌造纸公司。资本银由 45 万两增至 60 万两。全部设备技术委托日本王子制纸会社承办。经三年筹建至 1901 年投产出纸，开工经营。设有美制 98 英寸长网纸机两台，1905 年又增英制 100 英寸扬克式纸机一台，主要生产机制连史纸。使用稻草为原料。随着日本连史纸倾销难以抗衡，工厂改用破布、稻草配抄普通印刷纸、包装纸。月产约 65 万斤。初时尚可分红（股息达一分四厘），但数年后渐入困境，难以为继，至 1912 年拟招股增资未成，公司最后被迫解散，由华俄道胜银行接办，改名华章造纸厂（浦东）。于 1913 年复工。改组后经营仍不见好转，因亏损而再度停工。1915 年售予合资会社三菱制纸所。1920 年三菱又将其出售，移交给华商经营。1921 年购进



美制三袋式磨木机，自制机械木浆。1956年改为地方国营利华造纸厂，成为我国自产磨木浆新闻纸和掺用精制漂白稻草浆与木浆生产双胶纸的首家纸业。建国后成为上海造纸工业重点企业之一。[126][127]

（2）上海龙章造纸厂：龙章造纸厂是清末创办的几十家民族造纸企业中，战胜困难、坚持发展的范例。1904年创办于上海龙华附近的石灰港，初拟官办，后转官督商办。建厂进展较快，于1907年投产出纸。1909年因亏损而公开招股增资，后数年营业颇佳，并不断扩充改造，生产道林纸（胶版印刷纸）等品种，在国内市场颇见名气。1937年抗战爆发，迁厂到重庆，改为中央造纸厂，即日后的重庆造纸厂的前身。[126]

龙章造纸厂的创办人庞元济系“京官”出身，其艰难创业数十年确有功绩，后继者仍善经营管理，确为我国早期民族造纸工业的楷模。

龙章厂主设备有100英寸长网纸机两台，烘缸有4英呎直径者4只，10英呎直径者1只，日产机制连史纸28 000磅。其建厂规模较大，当时仅次于汉口度支那造纸厂。该厂开工后至30年代，虽几经挫折，但经营得法，生产仍稳步上升，业务迅速发展。其原料以破布为主，旧麻为次，兼用稻草和龙须草，或掺配进口木浆生产道林、模造纸，其“双龙”牌商标在国内市场很受欢迎。

（3）武昌白沙洲造纸厂：于光绪三十二年（1906年）开始筹办，由官府筹资，最后增至30万两。湖广总督张之洞创办。1909年建成投产，日产机制毛边、连史纸约3.5吨。1913年由华商承租，1916年再转租，1919年停办。直至抗战爆发，1937年由湖北省府建设厅将其剩余设备拆迁入四川万县，后由中元造纸厂经理钱子宁收购，改为万元造纸厂（即今万县造纸厂前身）。[129]

这是我国第一家地方官办纸厂，这是因官僚办厂经营不善而倒闭的典型事例。但这个厂在建厂时却抓住了造纸原料基地建设，倒是我国近代造纸工业发展史上的一个创举。[125]

（4）汉口度支那（财政部）造纸厂：它是清朝廷直接投资兴建的一家规模较大的官纸厂。它于1907年筹建，到1911年历时五载，迄未竣工投产，直至1914年由国民政府财政部在善后借款中拨出150万元续建收尾工程，1915年开工生产，改名财政部造纸厂。投产后产品颇受欢迎，即扩充设备，增加生产。[129]

该厂在当时是我国规模最大、设备最完善、技术和财力最雄厚的纸厂，但由于官僚腐败的作孽，终究逃脱不了失败的厄运。经长期停办至1938年，才仓促拆卸剩余机器迁入四川成都，交建国纸厂重新修配使用。

（5）广东江门造纸公司：清宣统二年（1910年）创办。历经清朝、民国、新中国的数十年沧桑，却能饱受挫折、战胜困难而稳步发展至今，成为广东造纸工艺骨干企业之一。

该厂由早年留学日本的余氏等人于1909年创办，设在广东新会县文昌沙。1913年建成投产，日产纸一万磅。江门厂开办时资本虽小（166 100元），但在建厂时就能结合实际自行承揽设计、施工和设备的制造加工，精打细算，讲究经济效益，故投产后虽面对洋纸倾销的挤压，却仍能稳步前进，不断发展。

3. 其他机器造纸厂



自光绪七年至宣统三年（1881—1911）的30年间，包括台湾、香港及各省开办的纸厂，除上述7家在当时较具规模和影响较大，此外根据史料可查的尚有10多家，简列出厂址厂名如下：[122][125][130][131]

①香港大成造纸公司——1886年创办，1887年建成出纸。

②台湾中寮机器竹纸工场——1898年创办，1900年开工投产。

③台湾中寮第二造纸厂——1904年建厂。

④台湾三菱竹纸厂——1908年建厂，至1914年因亏损停办。

⑤四川彭县造纸厂——1904年建厂。

⑥重庆富川造纸厂——1905年筹建。

⑦四川梁山造纸公司——约于1905年建厂。

⑧四川忠州造纸厂——1906年筹建。

⑨成都乐利造纸公司——1906年筹办，1908年建厂，1909年试车出纸，1911年停办。

⑩四川夹江造纸厂——1907年建厂。

⑪四川铜梁造纸厂——1910年建厂。

⑫山东济南滦源造纸厂——1909年开工。

⑬河南罗山造纸厂——约1907年建厂，投产后不久即停办。

⑭吉林志强造纸公司——1910年建厂，1911年秋试车，不久遭火灾被焚。

⑮湖南章楚造纸厂——1913年建厂，不久告停，1933年改组为官商合办的湖南造纸公司。

清朝最后30年间，手工造纸业衰落，“洋务运动”兴起，资本主义商品经济有所发展，诸多因素的相互作用，促进了我国机器造纸的涌现。然而这“新陈代谢”和“新旧代替”却是缓慢而艰难的。30年中仅有的30个左右的机器造纸厂也多陷于失败而告终。其中有8个厂（占1/4）由于各种原因半途夭折而未建成。从筹建到建成能开工投产的22家纸厂中，绝大部分都由于经营不善，造成亏损而倒闭，其中只有两家在经历沧桑闯难关后获得巩固和发展。我国机制纸工业在清末时期经历了艰苦历程，付出了很大的代价，留下了许多深刻的历史经验教训，值得反思和汲取。

在《清朝续文献通考》中的“调查各业志略”一文载：“我国的新式造纸业，……全归失败，溯其原因：……交通不便，布缕之给较小；木浆仰求国外；碱、漂粉、树脂等亦仰靠舶来，故难发展……”[132]加上当时封建官僚买办阶层的腐败无能渗透到企业经营管理的各个环节，及人才缺乏、洋纸入侵、国运衰落、内忧外患诸多因素，而导致民族造纸业难以图存争得市场的一席之地。

最早创办的上海机器造纸局和广东宏远堂机器造纸公司以及规模最大的汉口度支那造纸厂，都以失败而告终，显示了旧中国官办企业的通病：官僚腐败，厂中贪污盗窃、虚报冒领，尽人亲信腰包，厂中资财耗尽，而经营者个人却成巨富，加上经营、管理不善，技术人才匮乏，基建与生产管理大权多操在洋人之手，这些内外隐患交错，使企业陷于困境而无力自拔，这就造成了清王朝最后30年崭露头角的民族造纸业的沉沦。

参考文献

[1] 明丘浚：《大学衍义补》，转引自谢国桢《明代社会经济史料选编》中册，福建人民出版社，1980年，第70页。

[2] 明申时行等修：《明会典》卷一八九至卷一九五（万历朝重修本），北京中华书局，1989年，第850～986页。

[3] 明黄省曾：《西洋朝贡典录》，《笔记小说大观》十三册，广陵古籍刻印社，1983年，第18～29页。

[4] 明王世懋：《闽部疏》《四库全书存目丛书》史部247册，济南齐鲁书社，1997年。

[5] 明王在晋：《越镌》卷二十一，转引自谢国桢《明代社会经济史料选编》中册，福建人民出版社，1980年，第138～140页。

[6] 转引自谢国桢：《明代社会经济史料选编》上册，福建人民出版社，1980年，第323～332页。

[7] 内蒙古钱币研究会、中国钱币编辑部：《中国古钞图辑》，中国金融出版社，1992年。

[8] 明彭泽、汪舜民纂修：《弘治徽州府志》卷二至三，《四库全书存目丛书》史部180册，齐鲁书社，1997年，第643～676页。

[9] 清马步蟾、夏銮纂：《徽州府志》道光七年刊，台北成文出版社影印《中国方志丛书》华中地方235号，卷五～六，第426页、第1705页。

[10] 清张佩芳、刘大櫆纂：《歙县志》乾隆三十六年刊，台北成文出版社影印《中国方志丛书》华中地方232号，卷六，第330～335页。

[11] 清沈青岩等编纂：《陕西通志》卷四十三至四十四“物产”，台湾商务印书馆影印四库全书，总553卷（史部311卷），第490～507页。

[12] 清陈宏谋、范咸撰：《乾隆湖南通志》卷五十、卷二十七至三十七，《四库存目丛书》史部216～217册，齐鲁书社，1997年。

[13] 清屈大均：《广东新语》卷十五，北京中华书局，1985年，第427～428页。

[14] 清沈翼机等纂：《浙江通志》卷一百六十“物产”台湾商务印书馆影印四库全书，总521卷（史部279卷），第674页。

[15] 清谢旻等监修：《江西通志》卷二十七“土产”台湾商务印书馆影印四库全书，总513卷《史部271卷》，第849～866页。

[16] 清沈初：《西清笔记》卷一至二，《笔记小说大观》二十四册，广陵古籍刻印社，1983年。

[17] 清夏力恕、柯煜纂修：《湖南通志》卷十八，台湾商务印书馆影印四库全书，总531卷（史部289卷），第629～665页。

[18] 清黄之隽等编纂：《江南通志》卷八十六“物产”，台湾商务印书馆影印四库全书，总509卷（史部267卷），第424～438页。

[19] 清刚毅修、安颐纂：《晋政辑要》卷四十“工制·采办”，《续修四库全书》史部884册，上海古籍出版社，2002年，第842页。



[20] 刘秀生：《清代闽浙赣皖的棚民经济》，引自《中国社会经济史研究》，1988年，第1期。

[21] 王诗文：《中国传统竹纸的历史回顾及其生产技术特点的探讨》，《纸史研究》15辑，1996年。

[22] 明刘嵩：《槎翁诗集》台湾商务印书馆影印四库全书，总1227卷（集部卷166）。

[23] 清杨澜：《临汀彙考》清光绪四年刻本，福建省图书馆，1984年复印本。

[24] 清严如煜：《三省边防备览》"山货"，《续修四库全书》史部七三二册第266~267页，上海古籍出版社，2002年。

[25] 清黄濬：《花随人圣盦摭忆》补篇，上海古籍出版社，1983年，第58~59页。

[26] 清钱泳：《履园丛话》卷十二，《笔记小说大观》二十五册，广陵古籍刻印社，1983年。

[27] 清顾翰：《拜石山房词》收入陈乃乾辑《清名家词》卷八，上海书店，1982年。

[28] 清吴伟业：《吴梅村诗集笺注》，上海古籍出版社，1983年。

[29] 明宋应星：《天工开物》，钟广言注释，广东人民出版社，1976年。

[30] 明黄仲昭：《八闽通志》，福建人民出版社，1991年。

[31] 清丘逢甲：《忆上杭旧游》，《岭南云海日楼诗抄》，安徽人民出版社，1984年。

[32] 荣元恺：《中国（福建）竹纸制造图谱》，《纸史研究》专辑，1997年。

[33] 明卢怀忠、郭棐等纂修：《万历四川总志》卷十四，《四库全书存目丛书》史部199册522页，济南齐鲁书社，1997年。

[34] 明王宗沐：《江西大志》，转引自清谢旻等监修《江西通志》卷二十七"土产"台湾：商务印书馆影印四库全书，总513卷史部271卷，第849~866页。

[35] 明陆容：《菽园杂记》，北京中华书局，1985年。

[36] 清佚名：《蝶阶外史》卷四，收入《笔记小说大观》十七册，广陵古籍刻印社，据上海进步书局石印线装本排印，1983年。

[37] 荣元恺；《关于泾县宣纸名称起源与发展浅见》，北京纸史研究10辑，1992年，第54~56页。

[38] 潘德熙：《谈古今宣纸》，北京纸史研究16辑，1997年，第32~38页。

[39] 唐张彦远：《历代名画记》卷二，台湾商务印书馆影印四库全书：总812卷（子部118卷），第295页。

[40] 宋李焘：《续资治通鉴长编》卷二五四，北京中华书局第18册，1986年，第6212页。

[41] 明方以智：《物理小识》卷八，台湾商务印书馆影印四库全书，总867卷（子部173卷），第901页。

[42] 明朱权等撰：《明宫词》，北京古籍出版社，1987年。

［43］转引自曹天生：《中国宣纸》（第二版），中国轻工业出版社，2000年9月。

［44］转引自曹劲搏、黄元庆：《宣纸史实与泾县宣纸考》，北京《纸史研究》六辑，1989年，第61～65页。

［45］明文震亨：《长物志》卷七，台湾商务印书馆影印四库全书，总872卷（子部178卷），第31～90页。

［46］山东省青州市博物馆：《明万历朝戊戌科状元赵秉忠的殿试卷》，北京故宫《历史档案》，1991年2期，第3页。

［47］清李德淦、周鹤立主修，洪亮吉总修：《泾县志》，嘉庆十一年刊，光绪十二年重刊，民国三年重印，台北成文出版社编印《中国方志丛书·华中地方》第231号。

［48］清余谊密、徐乃昌纂：《南陵县志》五十卷，民国十三年印，台北成文出版社影印《中国方志丛书》华中地方95号，1970年。

［49］清鲁铨修、洪亮吉等纂：《宁国府志》共三十八卷，清嘉庆二十年补修，民国八年重印，台北成文出版社影印《中国方志丛书》华中地方八十七号，1970年。

［50］清江藩：《国朝汉学师承记》，中华书局，1998年二次印刷，第71～73页。

［51］清姚元之：《竹叶亭杂记》卷八，续修四库全书子部1139册，上海古籍出版社，2002年，第435页。

［52］杨虎等纂：《宁国县志》民国二十五年铅印本，共十四卷，台北成文出版社影印《中国方志丛书》华中地方二四三号，1970年。

［53］清陈炳德等纂：《旌德县志〉十二卷，清嘉庆十三年修，民国十四年重刊，台北成文出版社影印《中国方志丛书》华中地方二二七号，1970年。

［54］刘仁庆：《宣纸与书画》，北京轻工业出版社，1989年，第31～32页。

［55］明屠隆：《考槃余事》，《四库存目丛书》子部一一八册，济南齐鲁书社，1995年，第202页。

［56］明高濂：《遵生八笺》卷十四至十六“燕闲清赏笺”，台湾：商务印书馆影印四库全书总871卷（子部177卷），第715～749页。

［57］明周嘉胄：《装潢志》原文及译评引自夏冬波《药物与书画装裱》，北京中医古籍出版社，2001年，第202～206页。

［58］夏冬波：《药物与书画装裱》，北京中医古籍出版社，2001年，第76页。

［59］清王培荀：《听雨楼随笔》，济南山东大学出版社，1992年。

［60］清饶智元：《明代蜀藩宫词》收入明朱权及清人所作《明宫词》，北京古籍出版社1987年。

［61］明谢肇淛：《五杂组》，上海书店出版社，2001年。

［62］清周二学：《赏延素心录》，摘自夏冬波《药物与书画装裱》，北京中医古籍出版社，2001年，第217～219页。



［63］清叶昌炽：《语石》，上海书店，1986年。

［64］明项元汴：《蕉窗九录》，《四库全书存目丛书》子部一一八册，齐鲁书社，1995年，第141页。

［65］转引自陈柏泉、许智范等：《江西风物志》，江西教育出版社，1985年。

［66］彭泽益：《清代前期手工业的发展》引清周亮工《绫纱纸帐事》（《资治新书》二集卷一），北京《中国史研究》，1981年1期，第5页。

［67］清吴振域：《养吉斋丛录》，浙江古籍出版社，1985年。

［68］清吴士鉴等：《清宫词》，北京古籍出版社，1986年。

［69］清查慎行：《人海记》卷下，《续修四库全书》子部1177册，上海古籍出版社，2002年，第228页。

［70］清邹炳泰：《午风堂丛谈》卷八，《续修四库全书》集部1462册，上海古籍出版社，2002年，第243页。

［71］清宋如林修，孙星衍、莫晋纂：《嘉庆松江府志》卷六、卷五十一《续修四库全书》史部地理类六八七册，第250页，六八八册，第546页，上海古籍出版社，2002年。

［72］明方以智：《通雅》，中华书局据清康熙姚文燮浮山此藏轩刻本影印，1990年。

［73］清杨开弟、姚光发纂：《重修华亭县志》，光绪四年刊本，台湾成文出版社影印《中国方志丛书》华中地方45号1747~1876页。

［74］吴祖德：《上海市区岁时信仰习俗》引自上海民间文艺家协会编《中国民间文化》总第五集，学林出版社，1992年。

［75］钱伯城等主编：《全明文》第一册，上海古籍出版社，1992年。

［76］明刘若愚：《酌中志》卷十六，北京古籍出版社，1994年。

［77］胡韫玉：《纸说》，《朴学斋丛刊》卷四第四册。

［78］清徐康：《前尘梦影录》，引自谢国桢：《明代社会经济史料选编》上，福建人民出版社，1980年，第202页。

［79］清阮元：《石渠随笔》（1793年）卷八，《笔记小说大观》二十四册，广陵古籍刻印社，1983年，第396页。

［80］清爱新觉罗弘历：《清高宗御制诗》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1302~1311卷（集部241－250卷）。

［81］清李崧霖：《题杨昧禅刺史侧理纸诗册后》，清孙桐生《国朝全蜀诗抄》成都巴蜀书社影印，1986年。

［82］R. L. HILLS：《英国造纸五百年》（Papermaking in Britain1488—1988），The Athlone Press 1988年.

［83］潘吉星：《从圆筒侧理纸的制造到圆网造纸机的发明》，北京《文物》1994年7期，第91~93页。

［84］陈启新《清代浙江圆筒侧理纸制造方法初探》，杭州《浙江造纸》1999年4期，第40~46页。

［85］明茅元仪：《武备志》卷一〇五，天启元年刻本，1623年。

［86］《明太祖文集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1223卷（集部162卷）。

［87］明朱诚泳：《小鸣集》台湾商务印书馆影印四库全书，总1260卷（集部199卷）。

［88］明高启：《高青丘集》，上海古籍出版社，1985年。

［89］明蓝仁：《蓝山集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1229卷（集部168卷）。

［90］明邢址、陈让纂修：《嘉靖邵武府志》卷二，《四库全书存目丛书》史部191册，济南齐鲁书社，1997年，第551～566页。

［91］清谢道承等编纂：《福建通志》卷十至十一，台湾商务印书馆影印四库全书，总527卷（史部285卷），第449～487页。

［92］明管时敏：《蚓窍集》，台湾商务印书馆影印四库全书总1231卷（集部170卷）。

［93］明童冀：《尚絅斋集》台湾商务印书馆影印四库全书总1229卷（集部168卷）。

［94］清梁绍壬：《两般秋雨庵随笔》，《笔记小说大观》二十二册，江苏广陵古籍刻印社，1983年。

［95］明朱权，清史梦兰等《明宫词》，北京古籍出版社，1987年。

［96］明瞿佑：《折叠扇》，转引自清余琰选编：《吟物诗选》，广陵古籍刻印社，1998年。

［97］明王绂：《王舍人诗集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1237卷（集部176卷）。

［98］清刘献廷《广阳诗集》，上海古籍出版社，1979年。

［99］清潘挹奎：《燕京百咏》，引自雷梦水：《北京风俗杂咏续编》，北京古籍出版社，1987年。

［100］明宋应星：《野议》四种，上海人民出版社，1976年。

［101］清王士祯《分甘余话》，北京中华书局，1989年。

［102］清郭柏苍：《闽产录异》胡枫译，校点长沙岳麓书社，1986年。

［103］清杨复吉：《梦阑随笔》，引自谢国桢：《明代社会经济史料选编》上册，福建人民出版社，1980年，第300页。

［104］陈建才主编：《八闽掌故大全·物产篇》，福建教育出版社，1994年。

［105］转引自梁力生、葛树蓉：《中国龙舞》，重庆出版社，第50～51页、120页、130页、236页、133页，2002年。

［106］明王守仁：《家僮作纸灯》，摘自王守仁：《王文成全书》卷十九外集，台湾商务印书馆影印四库全书，总1265卷（集部204卷）。

［107］明徐熥：《幔亭集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1296卷（集部235卷）。

［108］明陈洪绶：《博古叶子》，四川美术出版社，1986年。

［109］雷梦水：《北京风俗杂咏续编》，北京古籍出版社，1987年。

［110］清梁绍壬：《两般秋雨庵随笔》，《笔记小说大观》二十二册，广陵古



籍刻印社，1983年。

[111] 清周亮工：《闽小记》，来新夏校点，福建人民出版社，1985年。

[112] 清施鸿保：《闽杂记》，来新夏校点，福建人民出版社，1985年。

[113] 清王闿运：《长亭怨·纸煤》，引自陈乃乾辑：《清名家词》卷十，上海书店，1982年。

[114] 明于谦：《忠肃集》，台湾商务印书馆影印四库全书，总1244卷（集部183卷）。

[115] 转引自黄益庸、衣殿臣：《历代咏物诗》，大众文艺出版社，2000年。

[116] 清王光宇：《纸面具》诗，转引自林国清《祭灶风俗趣话》收入陈建才主编《八闽掌故大全》民俗篇，福建教育出版社，1994年。

[117] 王克芬：《中国古代舞蹈史语》，人民音乐出版社，1980年，第10页。

[118] 王克芬：《中国舞蹈史·明清部分》，北京文化艺术出版社，1984年，第67～111页。

[119] 清丁廷楗、赵吉士纂：《徽州府志》，康熙三十八年刊本，台北成文出版社影印《中国方志丛书》华中地方237号卷六，第991～999页。

[120] 王菊华、李玉华：《几种清朝及民初福建长汀手工竹纸样品的分析研究》，《纸史研究》第8期，第59～66页。

[121] 戴家璋主编：《中国造纸技术简史》，北京中国轻工业出版社，1994年12月，第326～338页。

[122] 姜锦春：《中国造纸工业的昨天、今天和明天》，北京《纸史研究》十一辑，1994年，第42～45页。

[123] 清刘景藻撰《皇朝续文献通考》卷三八三至三八六《续修四库全书》史部政书类821册，上海古籍出版社，2002年，第54～82页。

[124]《中国实业杂志》三卷六期，1910年（日本东京）。

[125] 戴家璋主编：《中国造纸技术简史》，北京中国轻工业出版社，1994年12月，第255～275页。

[126] 李瑞坤、杨蘩曾主编：《上海造纸志》，上海社会科学院出版社，1996年。

[127] 罗端阳：《也谈我国第一家机器造纸厂》，北京《纸史研究》十三辑，1995年，第28～29页。

[128] 缪大经：《上海机器造纸局——中国第一家机器造纸厂》，北京《纸史研究》十三辑，1995年，第24～27页。

[129] 韦承兴：《晚清时期我国机器造纸工业的兴起及其失败原因的研讨》，北京《纸史研究》九辑，1991年，第39～50页。

[130] 韦承兴：《喜庆回归，谈香港早年造纸史话》，北京《纸史研究》十六辑，1997年，第42页。

[131] 李平煌：《山东省造纸工业史概述》，北京《纸史研究》十二辑，1995年，第33页。

[132] 吴承洛：《调查各业志略》，刊于《清续文献通考》卷三八六。



第八章
中国造纸术在国外的传播及发展

第一节　中国造纸术在国外的传播

蔡伦发明造纸术以后，作为图文载体和书写记事材料的纸，以其轻、薄、价廉和使用方便在国内得到迅速的推广，同时纸和造纸术也通过各种途径逐渐传播到世界各国，对世界文明的进步做出了巨大的贡献。纸和造纸术的外传经历了两个阶段：首先是纸张或书籍、画幅等纸制品向国外的传播，然后是造纸术向国外的传播。

古代交通不便，信息闭塞，造纸术竟花费了1700余年的漫长岁月，才成为全人类共享的科学技术财富。造纸术由向东、向南和向西三条路线向国外传播。

纸和造纸术的向外传播早在东汉末年即已开始。中国南方近邻的越南早在公元2世纪就已有了纸及书卷的传人，在公元3世纪就已开始造纸。东邻朝鲜在4世纪亦已掌握了中国的造纸术，以后又由朝鲜的僧侣将造纸术传人日本。造纸术向南传人印度较迟，大约在7世纪末叶。

纸张的向西传播也在汉末通过丝绸之路经过葱岭流传亚洲的中部和西部。在公元3世纪，当纸张在新疆的楼兰一带使用时，波斯（即今伊朗）或粟特（Sogd）商人已将中国的纸带到伊拉克。造纸术向西方传播则比纸要晚得多，直到公元8世纪中叶，在唐朝与大食国（即阿拉伯帝国）发生的怛罗斯（Talas，在今吉尔吉斯斯坦共和国境内）战役中才由唐朝战俘中的造纸工匠将造纸术传播到亚洲的中部。此后，又因伊斯兰国家对造纸术长达400余年的垄断，于公元12世纪中叶才经由西亚、北非传播到欧洲的西班牙。公元16世纪末由西班牙人将造纸术传播到美洲的墨西哥。公元17世纪末由荷兰人传播到美国费城。最后在公元19世纪末叶，大洋洲的澳大利亚才开始造纸。纸和造纸术从中国出发，经过1700余年的环球旅行，才传遍五大洲。

中国的造纸术传到欧洲后，促进了欧洲的文艺复兴，并促进在欧洲首先实现了产业革命。公元19世纪初欧洲实现造纸的机械化生产，但中国造纸术的基本工艺至今仍然是现代造纸术的基础。

造纸术，中国这一伟大发明对人类社会发展所产生的深远影响是无法估量的。美国历史学家迈克尔·哈特（Michael. H. Hart）在其所著的《100位对历史最有影响的人物》一书中，把蔡伦排在第7位。对蔡伦本人及其发明的造纸术，给予了充分的肯定和极高的评价。回顾一下造纸术在国外传播的历程，对于深刻理解中国这一伟大发明对世界文明的进步所做出的巨大贡献具有重要意义。

一、造纸术的东传和南传

中国造纸术发明后，首先就传播到东邻朝鲜和日本以及南邻越南。朝鲜和越南与我国山水相连，日本也是一衣带水的近邻。这三个国家在文化传统上均与我



国有很深的历史渊源。在古代这三个国家都使用汉字，尊崇儒学，就连社会习俗、典章制度和文学艺术等方面也都从汉文化中吸取营养，而在造纸术向这些国家的传播中，佛教文化则起着最重要的影响。

（一）造纸术东传朝鲜半岛和日本

根据《日本书记》的记载：在日本应神天皇十六年（晋武帝太康六年，公元285年），朝鲜半岛南部的百济国博士王仁曾将《论语》十卷、《千字文》一卷的纸写本从朝鲜半岛带到日本。说明在此以前，纸早已传播到朝鲜半岛。

公元384年东晋的胡僧摩罗难陀，[1][2][3]带队从山东扬帆过海，前往朝鲜半岛的百济传教，他的随从人员中有掌握造纸术的，百济国王将他们奉为上宾，请他们传授造纸术，从此朝鲜半岛开始有了造纸业。

朝鲜不仅是最早吸收中国文化的国家，而且还是中国与日本之间的文化桥梁。中国的造纸术就是通过朝鲜僧人传播到日本的。据《日本书记·推古天皇记》记载：早在日本推古天皇十八年（公元610年），“春三月，高丽王贡上僧昙徵、法定，昙徵知五经，且能作彩色及纸、墨，兼造碾磑，盖造碾磑始于是时欤”。从此，通过高僧昙徵的介绍，开始在日本就地造纸。

长期以来，许多相关文献均认定日本造纸始于公元610年。但近年来日本纸史学家久米康生、町田诚之等都认为日本造纸应在610年以前就已开始。1972年日本纸史学家关义城在《关于我国最早的抄纸师》一文中认为：记私是日本最初造纸的人，并认为“记私”恐怕是在昙徵来日以前渡来的造纸者，也许是移居日本的高丽人。1995年，我国纸史学家潘吉星在《论日本造纸与印刷之始》[4]一文中，通过考证认为记私是公元285年从百济来日本的五经博士王仁，从而将日本造纸起源从推古朝追溯到应神朝，即公元283年至310年间。

但日本纸史学家久米康生在他所著的《和纸文化》第九页，将王仁与“记私”的关系作过一些考证。有将王仁写为“和尔吉师”的，也有由高丽来的人名叫“木吉士”、“阿知吉师”、“纪氏”、“木氏”、“记氏”等，这些吉师、吉士、纪氏等与记私发音相近，久米氏提出为何《桔杭集》的作者将“记私”说成是日本的纸祖，都是今后的研究课题。

在公元7世纪初昙徵在日本所造的纸，因质量尚差而未得到推广。据日本史书《旧事本纪》记载：“太子（圣德）与昙徵造纸，召三韩纸用之，今昙徵所制纸，虽好书经，性弱不甚强当，虫好食，不甚经久，乃太子制楮纸，遂造云纸及缩印纸、白柔纸、俗薄纸四种，又植楮于诸邑，以制纸法教国县人。”日本因圣德太子提倡造纸，被日本人尊称为“纸圣”。

圣德太子改良用楮皮造纸可能为百济的琳圣太子所传授。据朝鲜史的另一记载：谓百济圣太子，于推古十九年（公元611年）应邀前往日本，指导日本的圣德太子研究造纸技术。经过两国太子一起精心研究，共同提高，才使造纸质量大有改进[5][6]。

朝鲜和日本在传人中国的造纸术以后，结合本国的情况均作出一些重要的创新和发展，有些纸的质量已超过中国，对手工纸的技术进步均做出了贡献。有关造纸术在朝鲜和日本所取得的进步，将在本书这一章中另辟专节介绍。



（二）造纸术南传越南及印度等东南亚和南亚国家

造纸术向南传播的第一个国家是与我国山水相连的越南。两汉以来越南境内一些地区受中国封建王朝统制达千年之久，读书通用汉字，学习儒家典籍，中国的纸及书卷在公元2世纪传入。汉末社会动乱，大批中国人来越南避难，带来了中原文化及生产技术，至迟在3世纪越南北部已能造纸，越南北部在古代称为交州、交趾或南越。西晋陆机在《毛诗草木鸟兽鱼虫疏》中就提到交州造穀皮纸。晋人稽含（262—306）在《南方草木状》中提到：太康五年（284年）大秦（东罗马）人献晋武帝蜜香纸三万张，帝以一万张赠镇南大将军杜预，令写《春秋释例》及《经传集解》。《晋书》卷四亦记载有太康五年"林邑、大秦国各遣使来献"。林邑为越南中部的占城或占婆（Champa）。蜜香纸是用越南中部生长的瑞香科植物蜜香树皮为原料制成的。德国汉学家夏德（Friedrich Hirth，1845—1927）在《中国与东罗马》（China and the Romax Orient，1885年）一书中认为公元284年东罗马人来中国广东通商，途经越南时买下蜜香皮纸充作本国物品向中国朝廷进贡。因当时东罗马人尚未造纸，所以此判断是正确的。

越南掌握造纸术虽早，但纸的产量不大。越南当时纸的主要产地是现在的河东省清化县。生产的品种有黄色敕纸、令纸、示纸和本纸四种。此外，现在的清化还出产商陆纸和少量的金龙黄纸。[7]生产的纸张难以满足本国需要，还要从中国的广西、云南进口。

越南南部造纸较晚，要靠北方输入。宋元以后南方造纸业逐渐发展。明人高熊征《安南志原》卷二记载：越南陈朝（1225—1398）艺宗时（1370年），遣使将越南纸扇送给明太祖，很受欢迎。1407年以后的十几年间，越南每年都送给明朝廷纸扇万枚。[8]

印度是世界上历史悠久的文明古国之一，公元7世纪以前主要是用贝叶和桦树皮作为书写材料。我国唐代僧玄奘（600—664）去印度取经后，在《大唐西域记》（649年）一书中记载：南印度有多罗树林周30余里，取其叶书写，此即贝叶经。可见玄奘旅印时印度还没有纸。直到公元7世纪中叶以后，纸才从中国西藏经过尼泊尔传入印度。据1980年黄盛璋在《关于中国纸和造纸法传入印巴次大陆的时间和路线问题》[9]一文中论证，纸是在公元650年至670年间由吐蕃泥波罗道传入印度的。所谓吐蕃泥波罗道是由唐代首都长安经西藏拉萨到达尼泊尔的加德满都之间的一条国际通道，也是中国通往印度的一条通道。在印度，中国的造纸术差不多和纸是同时输入的。我国唐代高僧义净于公元671年启程去印度求法，694年回国。他在《南海寄归法传》卷二中提到："必用故纸，可弃厕中，即洗净了，方以右手牵其下衣。"卷四中又称"造泥制底及拓模泥像，或印绢纸随处供养"。可见义净在印度时已有了造纸。

印度人迟迟没有掌握造纸术，建立自己的造纸业，主要是因为印度古代的经文往往是师徒口耳相传，以启发悟性，相对来讲文字传播不是重要手段，因此古代的印度人对纸的需要并不十分迫切，同时印度教徒认为破麻布不干净，也不愿从事造纸生产。

在东南亚，除了越南最早从我国传入纸和造纸术外，其他各国如缅甸、泰国、



老挝、柬埔寨等陆地半岛国家和马来西亚、新加坡、印度尼西亚、文莱、菲律宾等海岛国家开始造纸的时间均要晚得多。这些国家杂居的各种民族具有不同的文化传统，其文明发展的情况也各有不同。在欧洲人将基督教文明输入以前，这一地区在文化上大多受到印度的印度教、佛教和伊斯兰教的传统影响。在这些地区中，印度文化与中国文化相遇并且交织在一起，因此纸和造纸术传入的情况比较复杂。[10]由于印度宗教经典的传授主要靠口授和背诵，东南亚各国都很少拥有本国早期的文献，而成为纸史研究中的一个薄弱环节。因此，现在只能根据一些历史文献的片段记载，简略地加以介绍。

古代缅甸、泰国等信仰小乘佛教的国家与印度一样使用贝叶为书写材料。后来中国的造纸术传入以后，改用楮皮纸。1936 年美国纸史专家达德·亨特（Dard Hunter），曾对这些国家的手工造纸技术进行过调查，[11]但有关这些国家的造纸历史还有待今后进行专门研究。

中国的造纸术还从海路南传到印度尼西亚。南宋的陈櫄在《负暄野录》卷下记载有："外国如高丽、阇婆，亦皆出纸。"此处所说的阇婆，即为印尼的爪哇（Java）。

造纸术传入南亚地区的尼泊尔、不丹、巴基斯坦、孟加拉的时间，大体上与传入印度的时间同时或稍后。

到了 14 世纪末至 15 世纪初，孟加拉国的皮纸已得到中国航海家的好评。明初，1406 年随同郑和下西洋的马欢，在他写的《瀛涯胜览》里提到榜葛剌（Bengal，即孟加拉）造的纸"光滑细腻如鹿皮一般"。还有另一位随同郑和下西洋的巩珍，在他写的《西洋番国志》榜葛剌国中亦提到："一等白纸，光滑细腻如鹿皮，亦是树皮所造。"孟加拉的皮纸是用桑皮制成的。

达德·亨特在其所著的《印度手工造纸》[11]一书中曾提到：印度、巴基斯坦、孟加拉、克什米尔等地，造纸不仅所用原料有异，即所用工具和抄纸方法亦不尽一致。英、印学者均认为克什米尔造纸术传入最早，而后由此再传入印度、巴基斯坦各地。

二、造纸术的西传

中国造纸术的向西传播，首先由亚洲的中部，以后又由亚洲的西部经过非洲北部到达欧洲，再由欧洲传播到美洲和大洋洲。向西传播的时间由公元 751 年阿拉伯人开始造纸直到最后传到澳大利亚，历时长达 1100 余年，对世界造纸业发展的影响极为深远。最初传入阿拉伯的造纸术中，没有在抄纸中加入"纸药"的工艺，因此造成西方国家长期不会用长纤维生产薄纸以及巨幅纸。由于长期形成的传统工艺使西方手工纸在性能和外观上与东方手工纸之间存在明显的差别，这种状况一直延续到现在。

中国造纸术传播的具体路径和时间，不少学者曾作过深入的考证和研究，[11][12][13][14][15][16][17]据其所述，下面对造纸术的西传情况分为传入中亚、西亚和北非以及传入欧洲、美洲和大洋洲两个阶段加以说明。

（一）造纸术西传中亚、西亚和北非

亚洲的中部和西部各国在我国史书中称为"西域诸国"，早在汉代即与我国有

贸易往来。公元2世纪初，纸就已沿丝绸之路传入到这些地区。如本书第四节所述，20世纪以来在丝绸之路沿线曾多次出土了魏、晋时期的古纸；1907年，斯坦因在甘肃敦煌掘出九封用中亚粟特文写的信，用的是中国麻纸。经英国学者亨宁（W. B. Henning）的研究，[18]认为是些中亚商人给在撒马尔罕友人的信中，说明中亚商人对纸已有使用。而造纸术的传入则已是8世纪中叶。当时正是我国的盛唐时期，横贯欧、亚、非三洲的阿拉伯帝国，即史称的“大食国”，与唐朝在亚洲中部的怛罗斯发生军事冲突。在唐天宝十年（751年）唐朝安西节度使高仙芝率领的唐军，与齐亚德·伊本·噶利（Ziyad ibn Calih）指挥的大食军交战中，一些唐朝士兵被俘虏，其中有些是造纸工匠。从此，我国的造纸术就通过这些造纸工匠传播到阿拉伯。[13]在公元751年以后，阿拉伯人在距离怛罗斯不远的撒马尔罕（Samarkand，在今乌兹别克斯坦共和国境内）开设了第一个造纸厂。撒马尔罕在唐朝时称为“康国”，公元709年被大食国占领。在这里由中国造纸工匠指导开始生产麻纸。此事在阿拉伯的史书中有明确的记载。波斯学者比鲁尼（Al Biruni，973年至1048年）在《印度志》一书中曾写道：“中国的战俘把造纸法输入撒马尔罕。从那以后，许多地方都造起纸来，以满足当时的需要。”[12]

撒马尔罕生产出的纸不仅能供应当地居民使用，而且还成为附近闻名的外贸商品。公元869年阿拉伯作家朱海斯（Juhith）说：“西方之用埃及纸草纸，犹如东方之用撒马尔罕纸。”[13]阿拉伯学者塔利比（961—1038）对撒马尔罕纸颇为赞美，他认为：“在撒马尔罕的特产中，应该提到的是纸，由于它更美观、更合适、更简便，因而已经代替了过去书写用的埃及纸草纸和羊皮纸。纸只产在这里和中国。”并说，纸是撒马尔罕的一项重要出产，“受到世界各国人民的赞赏”。[19]直到11世纪上半叶，纸对阿拉伯人来说仍然是中国和撒马尔罕的特产。撒马尔罕纸在中亚和西亚一直有极高的声誉。

公元793年，阿拉伯国王在新的都城报达（Baghdad，今伊拉克的巴格达）建立了第二个造纸厂，该厂的主要技术力量是由撒马尔罕纸厂所提供的。纸厂投产后，宰相贾法尔（Jafar）便明令政府公文正式采用纸张，以代替耗费极巨的羊皮纸。[20]

公元10世纪，阿拉伯人又在大马色（Damascus，今叙利亚的大马士革）开设了造纸厂。大马色靠近地中海沿岸，地理位置优越，可通过水路与欧洲进行贸易。于是，欧洲各国用纸都掌握在阿拉伯商人手中。大马色作为欧洲纸张的供应地达三百年之久。

不久，离大马色不远的班毕（Banbyce）城也纷纷兴办造纸厂，大量仿造大马色纸。由于地区与方言等影响，欧洲人有的又称“大马色纸”为“班毕纸”。但是由于“班毕”和“棉花”（Bombycina）两个名词只差一个字母，所以日久天长后，又有人把“班毕纸”误传为“棉花纸”。直到1885年经奥地利的学者威斯纳（Wiesner）对早期阿拉伯古纸作了显微分析，结果证明这些古纸都是麻纸，原料是破布，才使此讹传得到澄清。[21]

公元641年北非被阿拉伯帝国所征服，开罗（Kairo）成为当时阿拉伯文化、宗教和政治的中心。公元900年前后在开罗建立了非洲第一个造纸厂。中国造纸术



传到埃及后，埃及纸草纸便逐渐被纸所代替。写在纸草纸上的最晚的一件纪元文书年代为936年。换言之，自936年以后，埃及纸草纸就已绝迹，所有档案均为中国式的麻纸。这可以从公元883年和895年出土的两封用阿拉伯文字写的书信得到证实。其中有一句话提到："此信用纸草片书写，请原谅。"这是因为写信人没有使用纸写信，而对收信人表示歉意，可见在当时用纸书写已盛行于世。有一位波斯游客在公元1040年前后的记述中写道：在开罗城看到"卖菜的菜贩和香料贩，都随备纸张，以便用来包裹卖出的物品"。一个世纪后，有一位巴格达医生写道：商贩所用包装纸由破布制成，而有些人在发掘古代遗址，为的是剥下包在木乃伊尸体上的布带以便造纸，而食品市场用的必是这种纸。把这些事实同在埃里费雍（El - Faiyum）和伊克敏（Ikhmim）等地出土的纸写本的显微分析结果对照，就可以看出，阿拉伯古纸都是以破麻布为原料制成的麻纸，与中国的造纸法是相同的。[15]

摩洛哥也是阿拉伯帝国所征服的北非国家之一，都城为非斯（Fez）。于公元1100年前后在非斯建立了非洲境内的第二个造纸厂。非斯在公元1020年前后，曾有水磨472盘，专供造纸制浆之用。[14]中国造纸术由此传入欧洲的西班牙。

从公元751年到1100年的349年间在中亚、西亚及北非先后有了6个造纸区，都按照中国方法生产麻纸，使纸在阿拉伯世界得到普及。但由于阿拉伯人因出售纸张给他们带来了巨大的经济利益，于是对造纸技术便严密控制，使得造纸术被封锁长达400多年之久。阿拉伯人一个时期内对造纸术的垄断，暂时人为地阻碍了造纸术的进一步传播。

（二）造纸术西传欧洲、美洲和大洋洲

1. 传入欧洲国家

中国造纸术传入欧洲是在12世纪初，其途径是经摩洛哥传至西班牙，然后由陆路传入意大利，再传到欧洲内陆各国。

西班牙是欧洲最早造纸的国家。西班牙靠地中海的萨蒂瓦（Xativa）曾一度被阿拉伯人所统治。公元1129年，阿拉伯人自摩洛哥把造纸术传入萨蒂瓦，建立了造纸厂，所造的纸行销各地。公元1150年阿拉伯地理学家艾德里西（Ai. Idrisi，1100—1160）谈到萨蒂瓦时说："该城制造文明世界其他地方无与伦比的纸，输往东西各国。"但西班牙早期的造纸业多操纵在阿拉伯人手中。阿拉伯后倭马亚王朝（756—1036）衰落后，西班牙人展开了收复失地的斗争。1157年又在靠近法国的边境城市维达隆（Vidalon）建立了由西班牙人经营的另一个造纸厂。当时西班牙生产的均为麻纸。

法国与西班牙相邻，法国的造纸术可能是由西班牙传入的。公元13世纪起，法国开始使用西班牙纸，但法国自己造纸则是从14世纪才开始。第一家法国造纸厂于1189年建于南方的埃罗（Herault），因产量小，法国用纸仍由大马士革和西班牙来供应。1348年又在特鲁瓦（Troyes）城另建新厂，1354年至1388年还在阿森纳斯（Essones）、圣皮埃尔（Saint-Pierre）、圣克卢（Saint-Cloud）和特瓦勒（Toiles）设立新纸厂，这样便满足了本国的需要。

意大利的造纸术，是经由巴格达、大马士革，途经开罗、地中海的西西里岛



传入的。最早在11世纪至12世纪，阿拉伯人通过地中海从北非的摩洛哥、埃及将纸运往意大利，由此再转运到欧洲大陆各国，造纸术就借此商路传入意大利。1221年意大利国王下令禁止用纸写官方文件，以抵制阿拉伯纸的倾销，但纸的用量仍有增无减，13世纪大马士革纸仍源源流人意大利，而使意大利金币不断消耗在进口纸上。于是1276年在蒙地法诺（Montefano）的法布里亚诺（Fabriano）建立了意大利第一家纸厂生产麻纸。意大利是欧洲文艺复兴的发源地，有了纸便更加促进了文化的蓬勃发展。

意大利纸厂在技术上有一些革新：用金属制打浆器增加冲击力；向纸面上涂布动物胶代替淀粉糊；并于1282年在抄纸用铜网上制成水印，制造出有精美图案的纸张。这些技术为欧洲其他纸厂所效法。1293年在波洛尼亚（Bologna）又兴建了另一纸厂。意大利纸业发展很快，至14世纪已成为欧洲用纸的供应地，产量和质量均超过了西班牙和大马士革。

德国早在13世纪初便开始用纸，但大部分纸张要靠从意大利输入。14世纪后半叶的德国用纸量也与日俱增。当中国印刷术传入德国后，德国印刷业一度在欧洲领先，但用纸要由意大利和法国供应。1390年在印刷业中心纽伦堡建立了德国第一家造纸厂，由德国人施特罗梅尔（Ulman Stromer）与意大利合营。与此同时，又在科隆（Cologne）建立了另一纸厂。

14世纪是造纸业在欧洲取得显著进展的一个世纪。在14世纪初，欧洲纸的产量还很小，除了西班牙以外，只有意大利有二三家纸厂有少量的生产。到了14世纪末，意大利、法国、西班牙和德国南部都在生产纸张，除了富人仍使用羊皮纸以外，植物纤维纸已替代羊皮纸成为通行的书写材料。

15世纪起，以德国为中心，造纸术又向欧洲其他国家传播。

英国与欧洲大陆有一海之隔，造纸开始时间较晚，但14世纪已使用从西班牙进口的纸。英国最早的纸厂是1494年在哈福德郡（Hertfordshire）建立的。1557年又在芬迪顿（Fen Ditton）建立了另一家纸厂。早期英国最负盛名的是1588年由德国人约翰·斯皮尔曼爵士（Sir John Spilman）在肯特郡（Kent）达特福德（Dartford）的大伦脱（Darent）建立的纸厂。斯皮尔曼是伊丽莎白女王的珠宝匠，由于造出高级白纸，被破格赐予爵士称号，并于1589年获得垄断全国以破布制造白色书写纸的专利。英国戏剧大师莎士比亚的许多著作就是用该厂生产的纸张抄写下来的。到17世纪末，英国已有约一百家纸厂。[17]

英国造纸业起步较晚，但后来居上，所制造的纸多为上品。如世界闻名的“夫士纸”（Fool·scap），质地厚实，纸面淡蓝，带有滑稽小丑小帽的水印，制作精美，享有盛誉。[15]

瑞士于1350年开始在日内瓦建立第一家造纸厂。1470年，又有希腊人在巴塞尔（Basel）建立第二家造纸厂。

奥地利于1357年在意大利人协助下在巴屯（Balden）的利斯托夫（Lessdorf）建立第一家造纸厂。1370年以后，在其他一些地方又陆续建立纸厂。1498年，在维也纳也建立了纸厂。

比利时是从德国、法国等邻国引进的造纸术。1405年在休伊（Huy）建立了



第一家纸厂。

波兰的第一家纸厂是1491年在克拉科夫（Krakow）设立的。1534年在华沙也建立了纸厂。波兰的造纸业发展很快，到1546年，全国已有35个纸厂。

瑞典在1532年建立了克力庞（Klippan）纸厂。

俄国于1576年在莫斯科郊外的喀尼诺（Kanino）建立了第一家造纸厂，是由芬兰籍的阿拉伯人协助开办的。1712年开办纸厂时，从德国招募了工人。到1801年帝俄时，纸厂共有23家。

荷兰在1322年开始使用纸张，1586年在德尔利赫（Dordrecht）建立了第一个造纸厂，起步虽晚，但发展很快。该厂利用风力为动力用于打浆，该厂的打浆设备由巨大的风车带动运转。到1770年，全国造纸厂已发展到11家，其中最大的是赛尔旦（Saerdan）纸厂，拥有1000多工人。17世纪前后，荷兰造纸原料也是麻类。

挪威于1654年开始建立第一家造纸厂。其他欧洲国家，丹麦于1540年，匈牙利于1546年，芬兰于1560年也分别建立了第一家纸厂。

欧洲各国在17世纪时大都已采用了中国的造纸术，但在15世纪和16世纪时仍流行用羊皮纸书写。

2. 传入美洲和大洋洲国家

美洲大陆最早除用羊皮、树皮等作为书写材料外，还依靠从欧洲输入纸张。16世纪后期，欧洲造纸者才把造纸术带到美洲。1575年西班牙宫廷特准两名造纸者“在新西班牙造纸”，并获得专利20年。1580年，他们在墨西哥城附近的库尔华坎（Culhuacan）建立了美洲大陆的第一家造纸厂。

17世纪末，美国尚未独立，是英国的属地。国内无纸厂，印刷用纸全靠从欧洲进口。一个印刷厂厂主勃拉特福特（W. Brodford）为了解决纸张奇缺问题，决心兴办纸厂。他聘请荷兰造纸专家列顿豪斯（W. Rittenhouse）主持，于1694年在费城郊外的德国城（German Town）建立了第一家仅有4个工人的小纸厂。列顿豪斯为美国制造出第一批纸张，备受崇敬，在他逝世后，国家就地建立了费尔孟托（Fairmount）公园，把列顿豪斯故居改为纪念馆，以供游人瞻仰。为了纪念列顿豪斯的功绩，美国造纸化学研究院成立后，把他主持纸厂的一幅木刻图作为校徽印在公文信笺上。在美国出版的《纸——进步的带头人》一书中写道：“列顿豪斯在费城建立了第一家纸厂，在人民的新大陆发出光辉的信号，用纸自给的梦想实现了。它不但供应了书信记录、书籍小册子之需，还从此有了自由出版的书刊了。谁都不会相信，当时这样一个小厂，却是今天美国制浆造纸工业的开端。”[16]由此可见，中国的造纸术的传入对后来作为世界纸产量第一位的造纸大国造纸工业的发展具有如何重要和深远的影响。

由于纸张的需求量日益增多，原料供应也随之紧张，致使美国造纸业一度陷入困境。为此，华盛顿总统特意到纽约长岛的亨德利克·昂德旦克（Hendric Onderdenk）纸厂视察，并亲自抄了一张纸作为鼓励。



图 8－1　中国造纸术外传路线示意图（另见本书彩版图）
此图系参考日本东京纸博物馆 1990 年展图制作的



18 世纪初，还有两家纸厂也在宾夕法尼亚（Pennsyvania）州建立。一家建于1710 年，业主是列顿豪斯的亲戚威廉·德·韦斯（Williamde Wees）；另一家为常春藤纸厂，1729 年由英国移民托马斯·威尔斯克斯（Thomas Willcox）开设于费城附近的切斯特克（Chester Creek）。与常春藤纸厂关系密切的美国大科学家本杰明·富兰克林（Benjamin Franklin）曾于 1793 年发表了一篇《中国大幅平滑纸的制法》的论文，对中国的双人抄造大幅纸的方法深感兴趣。

加拿大最初主动从美国和欧洲输入纸张。1803 年，才由美国麻省迁去的沃尔特·韦尔（Walter Ware）在魁北克省圣安德鲁斯（St. Andrews）开办了第一家造纸厂。1819 年，又由霍兰（R. A. Holland）在哈利法克斯（Halifax）附近的贝德福德盆地（Bedford Basin）建立了第二家纸厂。到公元 1885 年，加拿大即建立起了现代化的酸法木浆厂和磨木浆厂，改用木浆造纸，使新闻纸的产量迅速增加，并运销到世界各国，成为世界上生产纸浆和纸张的大国之一。

大洋洲的造纸业是在 1868 年于澳大利亚的墨尔本附近建立第一家造纸厂开始生产印刷和书写用纸。至此，造纸术由中国传遍世界。

关于中国造纸术在各国的传播路线，请参阅图 8－1 或彩版图“中国造纸术外传路线示意图”。

第二节　中国造纸术在国外的发展

中国发明的造纸术传播到世界各国以后，许多国家又结合本国的具体情况作了改进和提高，无论在新原料的使用、工具设备和工艺操作方法的改进、产品质量的提高和新产品的开发等方面均有了不少的创新和发展。在这些方面取得重要成就的国家，在东方，以朝鲜和日本最为显著；在西方，以欧美国家主要是西欧的一些国家为突出。在西欧手工造纸技术的发展基础上，导致了造纸机的发明，使造纸业步入世界现代化大型工业的行列。下面就中国造纸术在朝鲜、日本与在欧美国家的发展分别作一历史的回顾，将更有力和深刻地说明这一伟大发明对世界的进步所带来的深远影响和其巨大的生命力。

一、造纸术在朝鲜半岛和日本的发展

（一）造纸术在朝鲜的发展

中国的造纸术在公元 4 世纪末传入朝鲜半岛，当时朝鲜正处于新罗（57—937）、高句丽（39—668）和百济（18—666）三个政权鼎立的三国时代。朝鲜民族素来善于学习外来文化并有自己的创新，在公元 7 世纪掌握了造纸术的百济国，在史书中记载有“其国王圣明王的三子琳圣太子‘知造纸术，其纸质精良，鸣于天下’的赞誉”，并有曾到日本传授技术的史实，可见当时朝鲜的造纸术已有了进步。

早期朝鲜造纸所用的原料、工具和工艺都与中国的相似。原料主要是废麻和楮皮。当时产量不大，大部分纸还要从中国输入。公元 7 世纪后期，新罗先后用武力消灭了百济和高句丽，统一了朝鲜半岛。当时正是我国的唐代，新罗王国所造的“鸡林纸”就是献给中国朝廷的贡品。其质量的精良，历来得到中国文人的高



度赞赏。新罗国的志书《鸡林志》中写道："高丽楮纸，光白可爱，号白硾纸。"说明当时朝鲜的造纸术已有很大的进步。[22]

朝鲜造纸业的大发展是在公元12世纪中叶，此时已是王建（877—943）取代了新罗以后建立的高丽王朝（936—1392）。公元1141年至1148年间，正值我国南宋高宗到孝宗时期，宋辽交战，中国的出口纸张大为减少。当时朝鲜政府为了增产纸张，采取各种奖励种植楮树的办法和扶助措施刺激民间造纸业，从而使朝鲜的造纸业获得了空前的发展，而且纸的质量一般均很高。韩人徐命膺《保晚斋丛书》中考事十二集卷十，纸品高下条中记载有："宋人论楮国纸品，必以高丽纸为上，此特见当时贡币之纸而云然也，若今造纸署之咨文纸，平康之雪花纸，全州南原之扇子纸、简壮纸、注油纸、油芚纸，实天下之所稀有者，且其苔纸、竹清纸，又合荆南古今之产而并有之，但东俗尚实，纸名多不若中国之文饰。我国之纸，最坚韧，可施槌捣之功，使益平滑，而他国纸，不能然耳。"又《金华耕读记》也提到："中州人最重东纸，见周密思陵《书画记》，绍兴府内所藏法书名画，装褫裁制，且有品第，其上等两汉、三国、二王、六朝、隋唐君臣名迹，皆用高丽纸褾，次等以下，或用蠲纸褾，或用拨光县褾，宋人之宝重高丽纸，认为天下第一，此可徵矣。然今东纸实甚麤劣，湖南之全州，南原产者，奉号国中第一，而亦患犷悍麤硬，以之摹印图籍，则卷轴太重，以之褾书画，则劲悍不便卷舒，即毋论歙纸蜀茧，视诸日本纸品，亦无异碱砆之于良玉，豈匠造之今不如古而然耶？抑华人之贵之者，特以外国之产而贵之耶？"宋朝文人极重视高丽纸，而汉六朝的书画真迹，必用以装褾，并认为天下第一，此说明高丽纸当时的技术甚高，最适合褾装用，更暗示宋时中国造纸者偏重于纸张表面的文饰，而忽略了纸张内在的质量，致造纸技术有趋于低落的状况。

朝鲜的白硾纸的高质量主要由于其所用的捶纸法，在韩人徐命膺所著《保晚斋丛书》中亦有记载："槌纸之法，干纸一张外，漉湿纸一张沓上，如此重叠沓起，以百张为一摞，放平案上，又以平面板压在上，以大石压之，经一伏时，上下干湿皆匀，放石上匀槌二三百下，皆着实，于百纸内，将五十张晒干，再与湿纸五十张干湿相间，沓了，如此三四次，直至无一张沾联为度，再以石碾三四次倒下槌匀，直至光滑如油纸。"朝鲜白硾纸的制造法，按照现代技术评论，有以下几个特点：1. 抄成纸张之后再精炼纤维，与现代以黏状打浆法精浆之后始抄纸相反。2. 干湿相间，重复匀槌，使纤维壁膨润与破裂，加强纤维间的粘合力。3. 数度槌晒，增加纤维的水化作用，致使纸坚实而光滑如油纸。4. 湿晒乃是借日光漂白。

由于高丽王朝的纸业蓬勃发展，产量大增，楮皮原料不足，乃采用桑皮为原料，质量仍保持高水平。南宋人陈櫄《负暄野录》卷下提到："高丽纸类蜀中冷金，缜实而莹。"宋代人喜欢用这种高丽纸作为书卷的衬纸，因其质地坚实。士大夫之间常以高丽纸相赠，如韩驹（？—1135）诗云"王卿赠我三韩纸"，此处的三韩纸即指高丽纸而言。古代朝鲜南部有辰韩、马韩和弁韩三国，但所谓三韩纸并非三韩时代所制的纸。高丽纸扇大，风量亦大，宋人苏轼、邓椿等都赞赏高丽纸扇好用。元代人鲜于枢（1257—1302）在《笺纸谱》中将高丽蛮笺列为名纸之一。



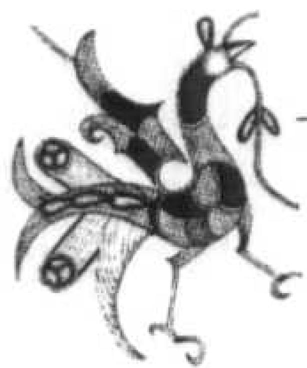
元代还屡次派遣使臣去高丽选购印制佛经用的经纸。另一种染色的鹅青纸亦产于高丽，宋人黄庭坚（1045—1105）及金章宗完颜璟等均喜用此纸书写。[23]

明清时李成桂（1335—1408）推翻王氏高丽，建立李朝（1392—1910），又改国号为朝鲜，再次统一半岛，造纸业又得到进一步发展。这个时期主要以楮皮和桑皮为原料生产皮纸。朝鲜除积极学习中国造纸术并有所创新外，中国发明的活字版印刷术也很快传到朝鲜半岛，而且亦有所创新。由于当时朝鲜政府一贯对造纸和印刷的重视，朝鲜版本的图书，也闻名于世界。

明清时，李朝的高丽纸继续在我国流行使用。明代沈德符（1578—1642）在《飞凫语略》中提到“今中外所用纸推高丽贡笺为第一，厚逾五铢钱，白如截脂玉。每番揭之为两，俱可供用，以此又名镜面笺”，适于书写，但不适于绘画。董其昌（1555—1636）、黄公望（1260—1354）等名家均喜欢用高丽镜面笺写字。这种纸还大量用于印书及佛经。明代屠隆在《考槃余事》卷二谈到：高丽纸的特点是“以绵茧造成，色白如绫，坚韧如帛，用以书写，发墨可爱，此中国所无，亦奇品也”。本书第七章第九节，对明清时期若干藏纸的分析研究中，高丽纸进行过检验，发现其原料并非由绵茧（即棉花）组成，而是种构皮或桑皮纸。故宫博物院所藏明、清内库存品中，就有各种幅度的高丽纸和五色彩笺、高丽发笺等，以及朝鲜国王致明清皇帝的国书文件。这些朝鲜制造的纸多为厚纸，或双层，可分层揭开，帘纹中丝纹间距较大而整齐，旧时称为“阔帘纸”。到清乾隆时，我国还仿制了高丽纸。清末河北省迁安的实业家李显庭曾到朝鲜学习用桑皮制造高丽纸的技术，回国后在迁安也仿制了高丽纸，称为“红辛纸”和“油衫纸”，主要供北方糊窗和衬裘皮之用，也可用于书画、木版水印和制风筝等。这种高丽纸在今天已发展成为迁安书画纸，有与安徽泾县宣纸共称为“南宣北迁”的称誉。高丽纸在中国的仿制反映我国对朝鲜手工纸高质量的重视。

20世纪30年代美国著名的纸史专家达德·亨特曾对朝鲜半岛手工造纸进行过实地调查，并著有《日本、朝鲜和中国的造纸巡礼》一书。[24]图8－2为当年达德·亨特考察朝鲜半岛手工造纸时所拍摄下来的照片。图8－3为朝鲜的抄纸帘，从照片中可见编织的帘线比我国的抄纸帘粗而帘线的间距小，抄出的纸即有明显的粗帘纹，成为高丽纸的外观特征。[25]

1989年在日本茨城举行的国际纸艺会上，韩国展出了一种少见的竖式抄纸帘架，[26]见图8－4。此种抄纸帘架只有底架与软帘两件，没有压板，也没有上框，与一般长的纸槽内斜放着一根粗木棒不同，抄纸工站立在长形槽窄的一端，双手执抄纸帘架窄的一端，另一端放置在槽内斜放的木棒上。抄纸时，先将抄纸工双手所执的一端，浸入浆料内向上抬起，使浆料向对面长方向流去，再由右边全帘浸入浆中抄取，向左边流出，然后再由左边全帘浸入浆中抄取，向右边流出，再由右边抄取向左流出，故称为“竖式抄纸”。我国明代项子京所著《蕉窗九录》中记载有：“北纸用横帘造，其纹横……南纸用竖帘造，其纹竖，晋二王真迹，多是会稽竖纹竹纸。”韩国遗留的用竖帘一人抄长纸的方法，可能也是中国古代竖帘造纸的一种方法。据台湾纸史专家陈大川介绍，此种竖帘造纸系在韩国中部偏僻的山区——襄阳附近的新兴里发现的。[27]



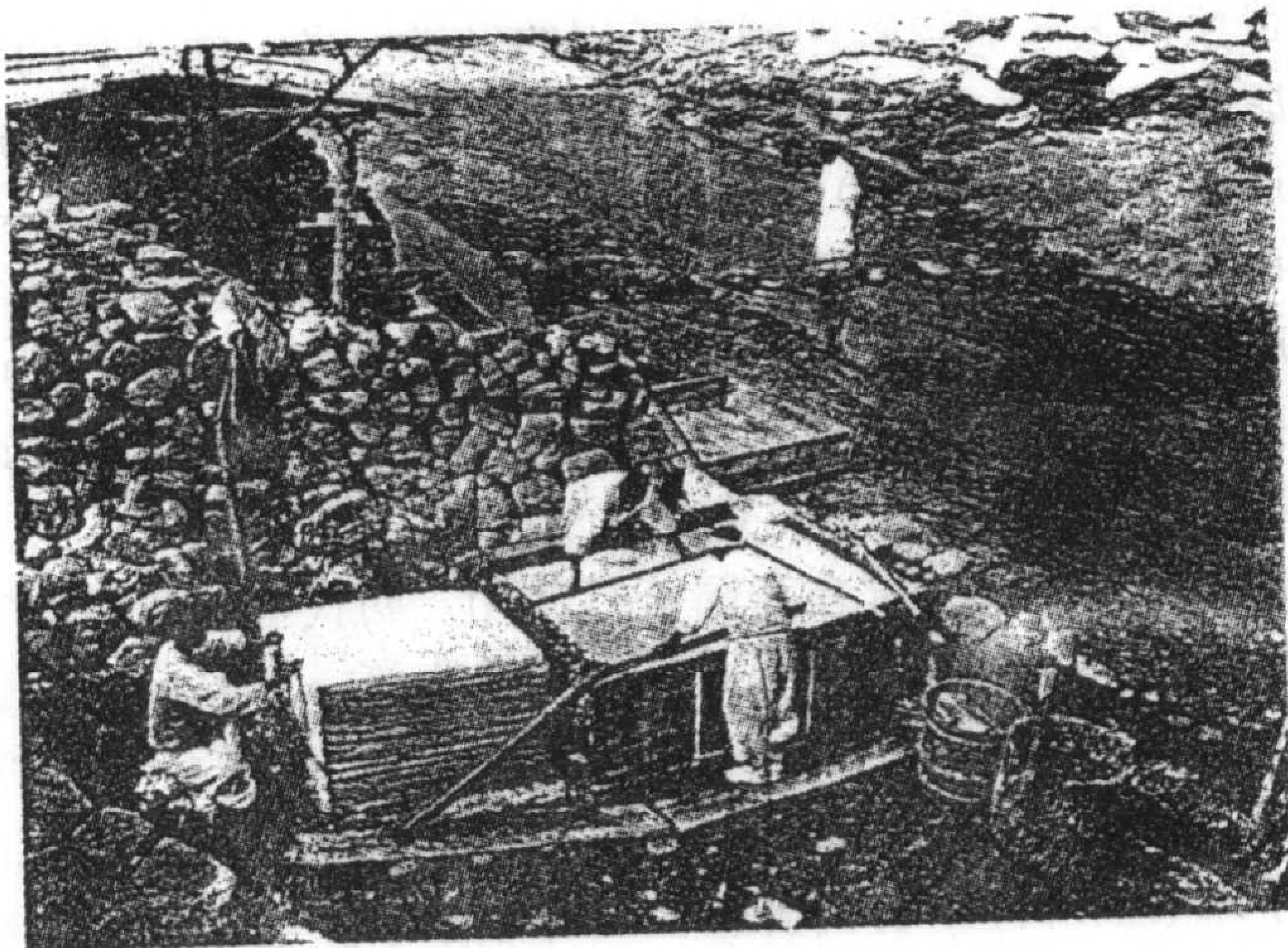


图 8－2　20 世纪 30 年代朝鲜手工造纸之一，采自文献[24]

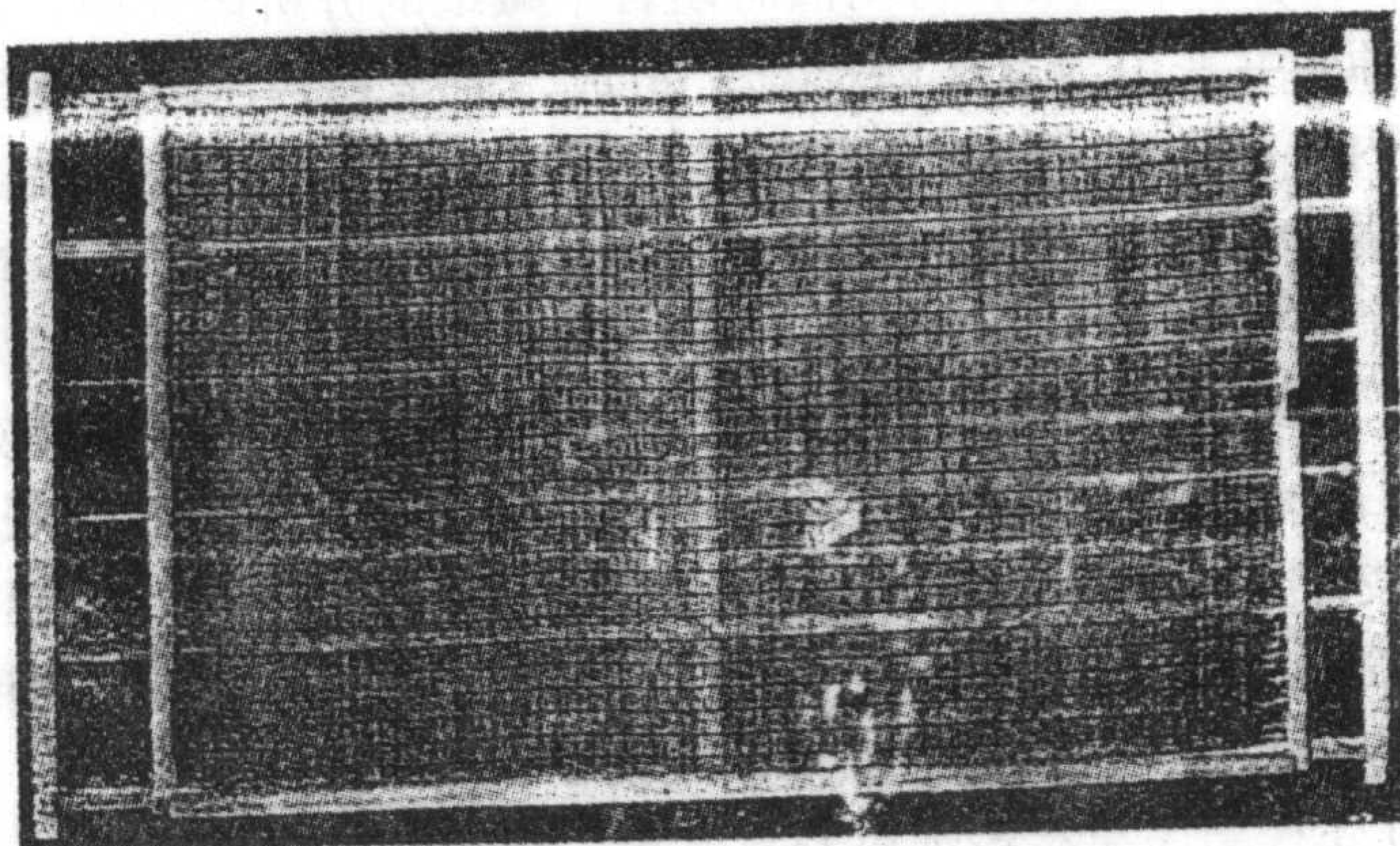


图 8－3　20 世纪 30 年代朝鲜一抄纸帘，采自文献[25]

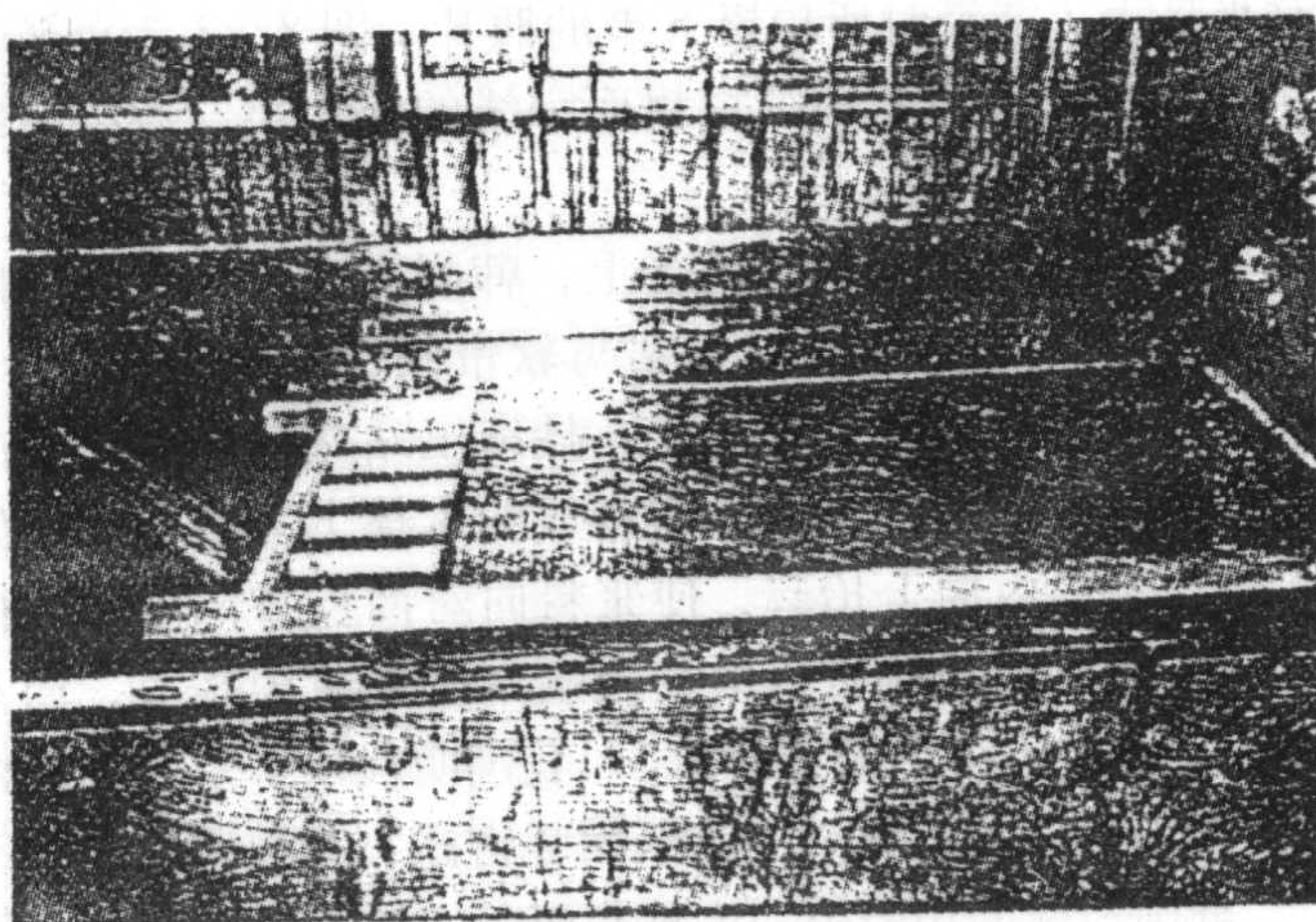


图 8－4　韩国竖式抄纸帘架，采自文献[26]



朝鲜一般的抄纸法，请参阅图8-2，与中国的普通皮纸抄造方法相同，有在室内者，有在郊外水边者。一般由两人相对各执长帘架一边，协作抄纸。一人为主手，帘的入槽深浅、进料多少及摇动程度等，均有主手决定，副手仅协助跟随保持水平等动作。抄毕，等水从帘下流尽，乃共同将帘架反覆在槽旁的湿纸上，经压后晒干。

韩国是亚洲手工纸的重要产地之一。据1987年的资料，约有200多家手工纸厂，集中在全罗南道、忠清南道和庆尚南道等地。每家工厂的规模都比较大，一般设纸槽30~35个。产品有书画纸等，向日本、东南亚国家出口[28]。全罗南道的长城窗户纸为名牌产品，亦远销国外。[29]

（二）造纸术在日本的发展

1. 日本“和纸”的形成与发展

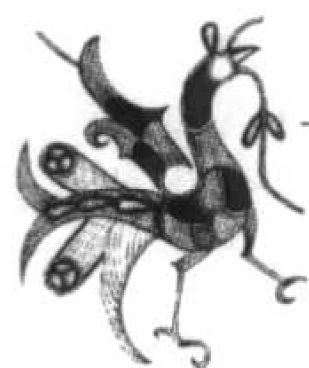
中国的造纸术传入日本以后，在公元7世纪经当时摄政的圣德太子（574—622）的大力提倡，日本的造纸业开始发展起来，并首先在当时的国都奈良附近的龙田川河岸建立了日本的第一座造纸工场。当时所用的造纸原料主要为废麻和楮皮，所采用的造纸工艺也同中国的传统工艺几乎完全一样。后来通过日本造纸工匠的努力钻研改进，产品质量不断提高，逐渐形成了自己的特色。由于日本人主要是大和民族，以后就称日本自己生产的纸张为“和纸”。“和纸”主要是用楮皮、雁皮、三椏皮等木本韧皮纤维为原料，经过化学方法处理成纸浆，再加入黄蜀葵根汁等植物黏液，运用独特的抄造方法而制成。和纸具有强韧、耐折、柔软、润墨，并富有自然光泽的优良性能，特别是薄型的长纤维皮纸以其优美高雅的品质而闻名于世界。[30]

在奈良时代（710—794），日本的造纸术已有显著的提高，纸的品种有穀纸、麻纸、斐纸、檀纸、宿纸等。麻纸用于写诏敕、佛经等。当时由遣唐使带到中国的日本纸，深受中国人的赞赏。唐玄宗就很喜欢用日本纸书写。唐人所著《摭异记》说：“玄宗以八分书日本纸为答辞。”《桔窗茶话》说：“建中元年（唐德宗，780年）日本使者鱼仁献方物。鱼仁善书，其纸似茧而光泽，人莫识。”[31]

到了平安时代（794—1192），日本国都迁往京都以后，于806年至810年间设立了官办的抄纸工场，名为“纸屋院”，提供朝廷用纸，同时，由于各项艺术事业的发展，民间造纸业的生产也得到促进。当时的造纸原料主要是楮皮和雁皮。有名的和纸产地有伊势、尾张、三河、越前等。生产的和纸品种除穀纸、斐纸、麻纸、檀纸等以外，加工纸也有了发展。如带花纹的色纸和写经用的绀色纸，用金泥、银泥，在上面写经的效果很好。[32][33]日本古代著名小说《源氏物语》中曾提到蜡染纸、青折纸、紫纸、赤纸、胡桃色纸及交纸等加工纸。

镰仓时代（1190—1335）以后，麻纸逐渐减少，皮纸成为主要纸种，尤以楮皮纸的产量最大。奈良的正仓院文书中还有楮皮和雁皮混合抄造的纸。在16世纪后期，三椏皮作为造纸原料开始出现在甲斐、伊豆、骏河等地。[30]

江户时代（1603—1868）手漉和纸达到全盛时期，除以往所用的造纸原料外，三椏皮亦大量用于造纸。有名的和纸产地有美浓（今岐阜县）、土佐（今高知县）、越前（今福井县）已成为新兴的造纸业中心。19世纪初，日本的造纸出现了由许



多工人分工制造同一产品的手工业工场。从18世纪起，日本出版了一些有关论述造纸技术的书籍，如国东治兵卫的《纸漉重宝记》（1798年），大藏永常的《纸漉必用》、大持青竹的《纸谱》（1777年）等。图8－5为《纸漉重宝记》一书中所载的18世纪日本制楮纸工序图。



(a)　(b)　(c)

(d)　(e)　(f)

图8－5　18世纪日本制楮纸工序图，采自日本《纸漉重宝记》1798年

（a）**砍伐楮条**（b）**剥取楮皮**（c）**浸洗楮皮**（d）**蒸煮楮皮制浆**（e）**抄纸**（f）**木板上晒晾纸张。**

2. 日本手工纸的“流漉法”

日本的和纸质量之所以精良，主要在于使用“流漉法”抄纸。而流漉法的技术关键又在于植物黏液即中国称为“纸药”的使用。流漉法在中国早已使用，但日本的流漉法除所用抄纸帘架构造有所改进以及植物黏液用量比中国多以外，其抄造的操作方法亦有其独到之处。日本的流漉法是将加入植物黏液后的浆料捞取在抄纸帘上以后，前后左右地摇动抄纸帘，浆料便在帘上流动，形成浪花，俗称为“打浪”，水滤下后，在帘面上便残留下薄的纸层。在适当的时候将多余的纸料液从帘架的一角倒出返回抄纸槽。此时悬浮在纸料表面的尘埃物和纤维束等杂质便被除去。湿纸层由帘上脱下，一张张地堆起，经压榨脱水后再一张张地剥起送去干燥。在此种情况下，依靠植物黏液的作用，堆积起的湿纸块在一张张剥离时可以不会弄破。由于在抄纸最后的倒水时，浆料中的尘埃物和纤维束除去，因此纸张十分洁净。用流漉法可以将楮皮、雁皮、三桠皮等长纤维抄造出薄而强韧、均匀，并富有光泽的纸张。取得如此优良的效果全靠植物黏液的作用。流漉法的



出现时间在奈良时代的后期至平安时代的初期之间，即公元8世纪与9世纪之间。[34][35][36]

在日本不使用黏液的手工抄纸方法称为“溜漉法”。欧美手工纸主要使用溜漉法。用溜漉法抄纸后，在湿纸重叠时每张纸之间必须隔以毛布或棉布才能送去压榨脱水，而且只能抄造较厚的纸张。日本在明治初年也引进了欧洲的溜漉法。大藏省印刷局曾用三桠皮生产卵黄色的厚纸，称为“局纸”，用于印刷股票、证券等。有关溜漉法将在后面欧美手工纸中介绍。

日本流漉法所用的抄纸帘架如图8－6所示。[37]系由上下两个用洋松制的木框组合而成。帘框用19mm厚的木条组成，框长1750mm，宽535mm，上框深27mm，下框深24mm。两框之间用金属合叶钉连在一起。上框上有两个突柄，以供抄纸工人两手紧握之用。下框内嵌有许多平行的木杆作为帘档，以作为支持抄纸帘之用。为了减少帘与档的接触面积，以防纸面产生厚薄不匀，在帘与每个档之间隔以铜丝。此铜丝系用黄铜制成，用几个小的紫铜作为支持物，将铜丝架在每个木档上。上下两框并安有两个铜钮，以便在两框合在一起时，用以扣紧。抄纸时，将帘架用系在两个突柄中心的两条绳子将整个帘架悬挂在两根竹竿的一端上，每根竹竿的另一端固定在屋梁上，如此在抄纸时借竹竿的弹性以节省人力。图8－7即为用日本式帘架以流漉法抄纸的操作情景。日本流漉法及其使用的吊帘在抗日战争后在我国浙江和台湾已推广使用。

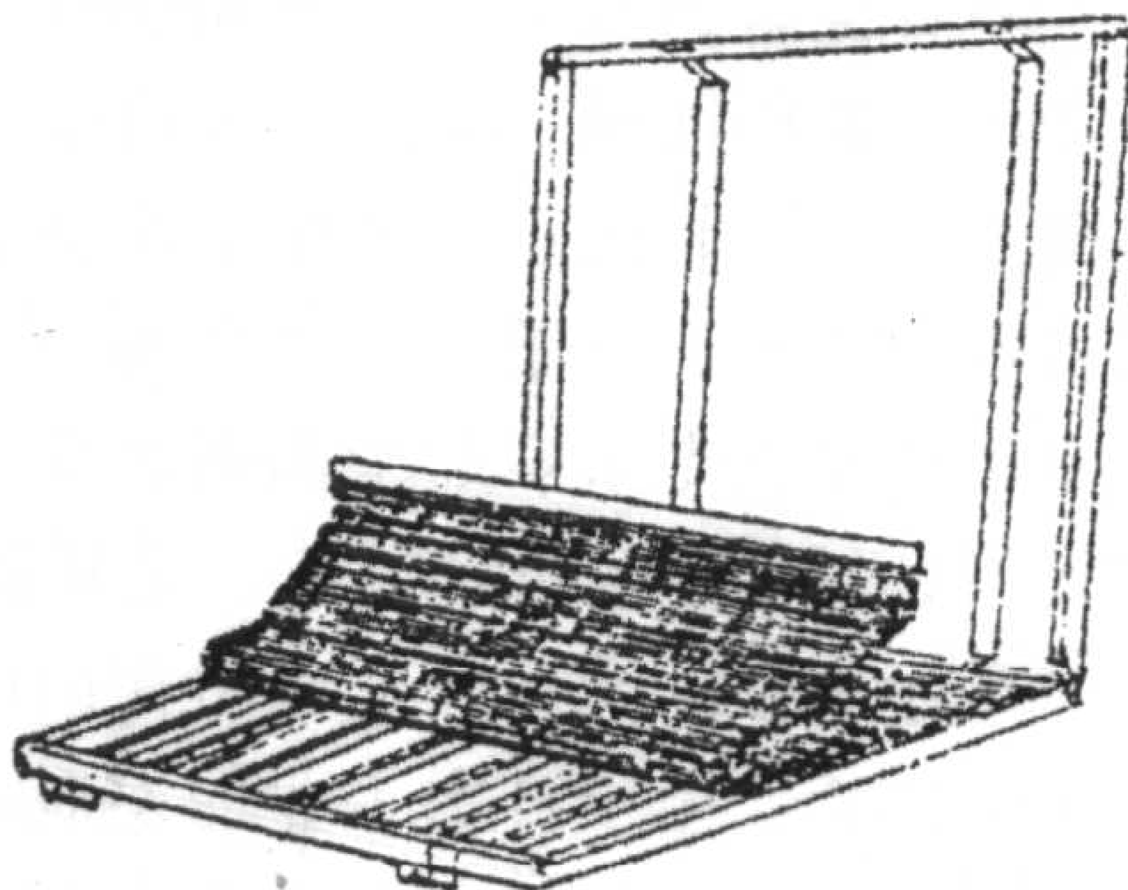


图8－6　日本流漉法用抄纸帘架示意图，采自文献[37]第298页

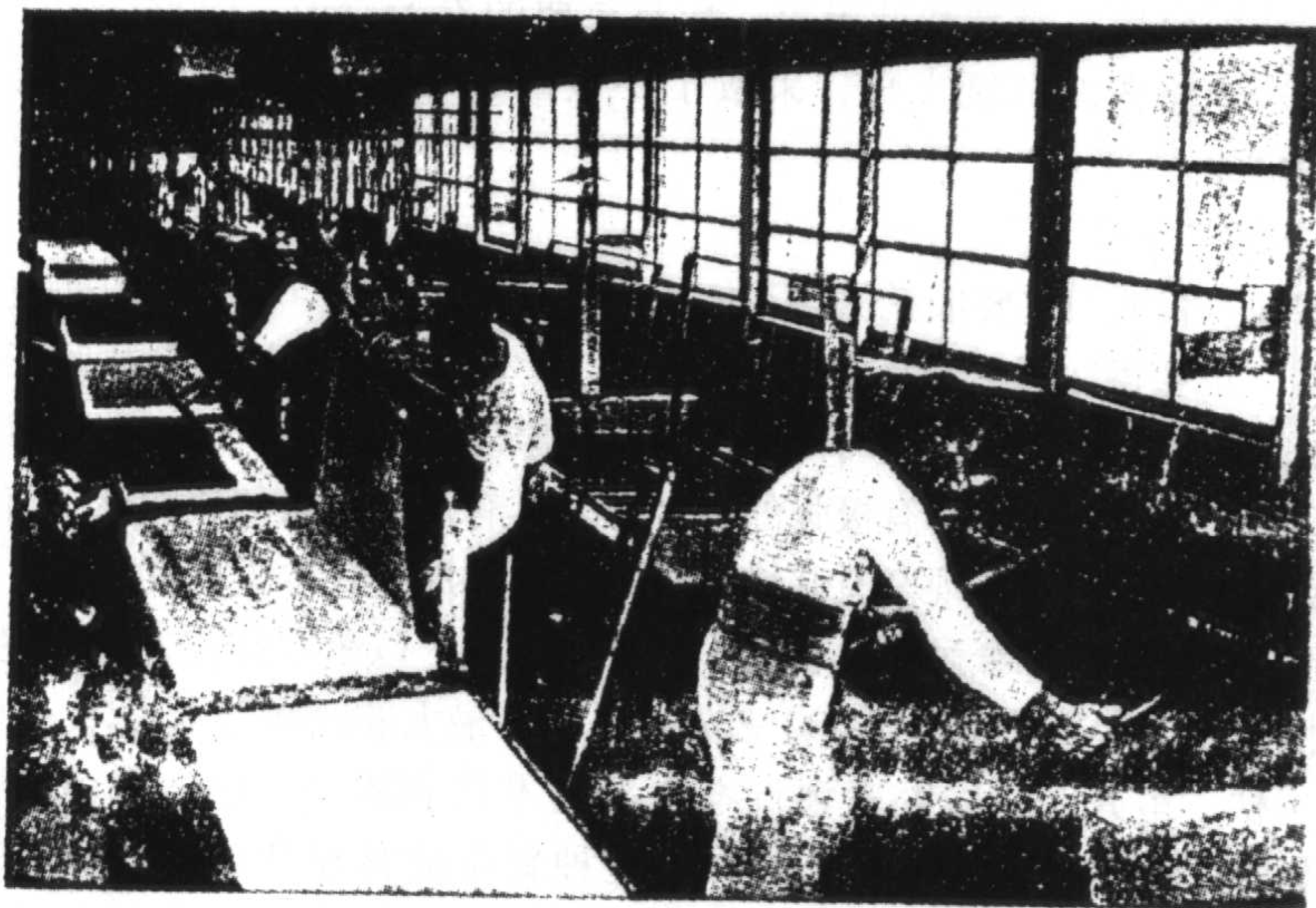


图8－7　日本流漉法抄纸，采自文献[25]102页



3. 现代的和纸

日本的和纸到了明治时代（1868—1911）由于欧洲机器造纸法的传入，也有用机器抄造来仿制手工纸的，因此现在的和纸分为手漉和纸与机漉和纸两大类。据明治34年（1901年）统计，日本全国手漉和纸业共有68 562户，从业人员共有199 258人。[36]此后由于机器造纸业在日本的兴起，手漉和纸的产量便逐年下降，只有在小批量、高质量和具有特殊用途的传统和纸品种方面仍保持一定的地位。

一直保留到现在的手漉和纸品种如美浓纸、奉书纸、障子纸、典具帖纸、鸟之子纸、画仙纸等，均以质量精美而驰名于世界，其主要是用于书法、绘画、工艺美术、建筑装饰以及各种工业技术等特殊用途。由于手漉和纸的性能独特，受到日本政府的高度重视，被誉为“人间国宝”和“重要无形文化财富”。1980年日本手漉和纸专家安部荣四郎曾应中国人民对外友好协会的邀请，在北京中国美术馆举办过手漉和纸的展览，受到我国各界人士的赞赏和重视。

手漉和纸的产地大都分布在山区农村，这点颇与我国手工纸相似。第二次世界大战以后，由于日本工业的发展，山区农民大量涌入城市，更使手漉和纸的产量大幅度下降。近年来由于日本书道盛行，同时日本政府对民族文化遗产的高度重视，手漉和纸仍继续在特殊用途领域中保持其不可取代的存在价值。战后日本在和纸制造技术方面取得了不少的成就，一些著名和纸产地如高知、爱媛、岐阜、崎玉等县的造纸实验场以及一些大学对和纸均作了不少的试验研究工作，发表了不少研究成果报告，并有一些有关和纸的书籍出版。战后日本和纸在制造技术方面所取得的成就，特别是在皮纸方面有许多先进的经验值得我国的手工纸吸取，例如在楮的栽培技术、使用马尼剌麻以及化学纤维代替部分木本韧皮纤维原料、微生物制浆法、亚氯酸钠漂白、长纤维专用长刀打浆机、合成化学黏液的使用、悬垂式短网造纸机抄造机漉和纸等等，均有重要的参考价值[30][34]。同时，日本政府为了保护历史悠久的和纸文化，采取了一系列的保护政策和振兴对策，也值得我们参考和借鉴[38][39]。

4. 日本的“和纸画”

除上述日本和纸的重要成就值得我们重视以外，20世纪60年代中期在日本兴起的“和纸画”也值得注意。和纸画在日本被称为“和纸绘”，是由龟井健三先生创始的，他利用手漉和纸的各种不同的机理、颜色、厚度和透明度，通过剪、刻、撕、揉搓、粘贴等制作技法创作出具有极强的表现力，具有水彩画般的透明性，有油画般的丰富色彩及厚重感，又可表现富有装饰风格的画面，深受日本人民的喜爱，尤其受到退休老人的欢迎。目前和纸画制作在日本已相当普遍，以龟井健三先生为主席的全日本和纸艺术协会已有正式会员15 000多人，是日本最大的民间美术团体。[40]

1988年秋，龟井健三先生率领日本和纸艺术代表团到中国，在哈尔滨首次向中国的美术爱好者展示了日本的和纸画。这种新奇的材料和独特的制作方法及最后产生的画面效果，使中国的美术爱好者和专业画家们发生了浓厚的兴趣。1989年初，黑龙江成立了和纸艺术研究会，所创作的一批和纸画作品在日本巡回展出，得到了广泛的肯定和赞扬。1996年9月黑龙江省文联、黑龙江和纸艺术研究会和



日本全国和纸画协会在北京中国美术馆共同主办了主题为“中国和纸画联展和纸回归故里”的画展，吸引了许多观众，成为中日两国民间艺术交流的一件盛事。

青出于蓝，而胜于蓝。日本和纸所取得的举世瞩目的成就，值得我们认真学习借鉴。中国传统手工纸与日本的和纸在原料、制造方法、产品特性和用途等方面，共同具有东方手工纸代表性的特点。虚心学习和吸取日本在和纸发展方面的先进经验，将使中国传统手工纸的生产技术不断地得到充实、丰富和发展。

二、造纸术在欧美国家的发展

（一）欧洲手工造纸法的形成

在公元12世纪上半叶，中国的造纸术由阿拉伯传入欧洲以后，最先造纸的西班牙仍是沿用阿拉伯人所掌握的造纸方法和工具设备，主要以破布为原料生产麻纸。直到公元13世纪下半叶，意大利的法布里亚诺（Fabriano）纸厂进行了技术革新，使纸的质量大为提高，直到现在该厂生产的水彩画纸仍闻名于世界。该厂的重大革新主要有用铜网模框抄纸，并在铜网上织成不同的图案生产出带有水印（Watermark）的纸，并用动物胶进行表面施胶等一系列新技术，从而形成了具有西方特色的欧洲手工造纸法。

欧洲手工抄纸所用的工具不是东方通用的活动竹帘，而是固定在木框上的铜网。由于抄纸时不加植物黏液，用铜网抄成的湿纸要用毛布隔开。湿纸的压榨不是用木制的杠杆压榨器，而是用铁制的螺旋压榨机。压后的纸页与毛布脱离后，一般是悬挂在绳索或木架上干燥，而不是用东方手工纸的烘干或晒干方法。由于不使用植物黏液，只能抄造大幅面的厚纸，而不能用长纤维生产薄纸和大幅面的纸，同时纸的性能和外观也有明显的差异。[41][42]

欧洲手工纸所用的抄纸模框如图8－8所示，主要由网模框和定边框组成。网模框是用不变形的优质木材如红木制成的长方形木框。木框的横向有用来固定网模的肋条若干根。木框的纵向装有用以固定肋条的铜拉杆两根。网模框上蒙有衬网和面网。有时面网上织有水印的图案。图8－9为带有水印织纹的网模框。[43]定边框为一轻便的木框，它刚好扣在网模框上，用以决定纸页的尺寸并防止纸浆溢出网模框。抄纸槽是方形或圆形水槽，以木板或石板制成，有的在槽壁衬有铅皮，槽内装有搅拌器。

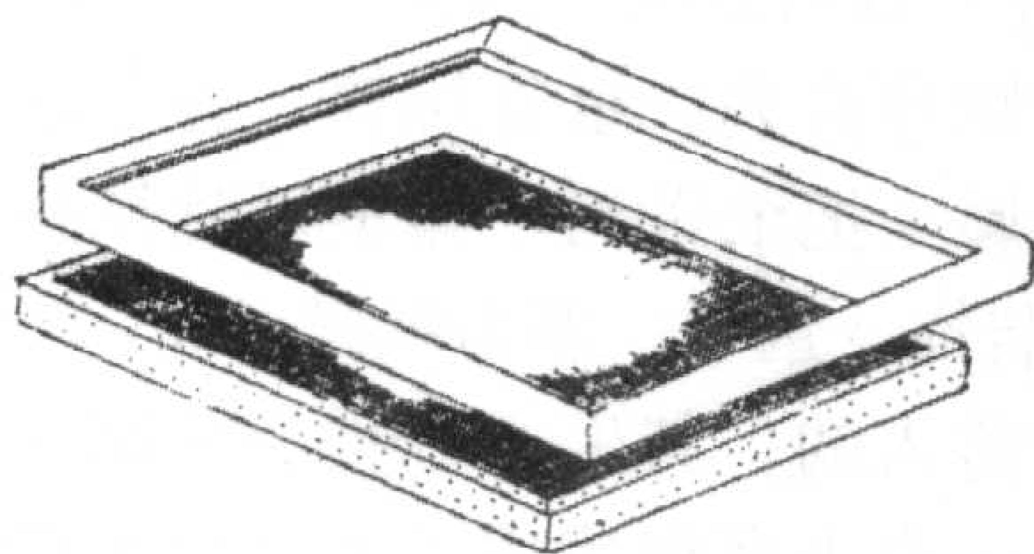


图8－8　欧洲抄纸模框，采自文献[37]315页

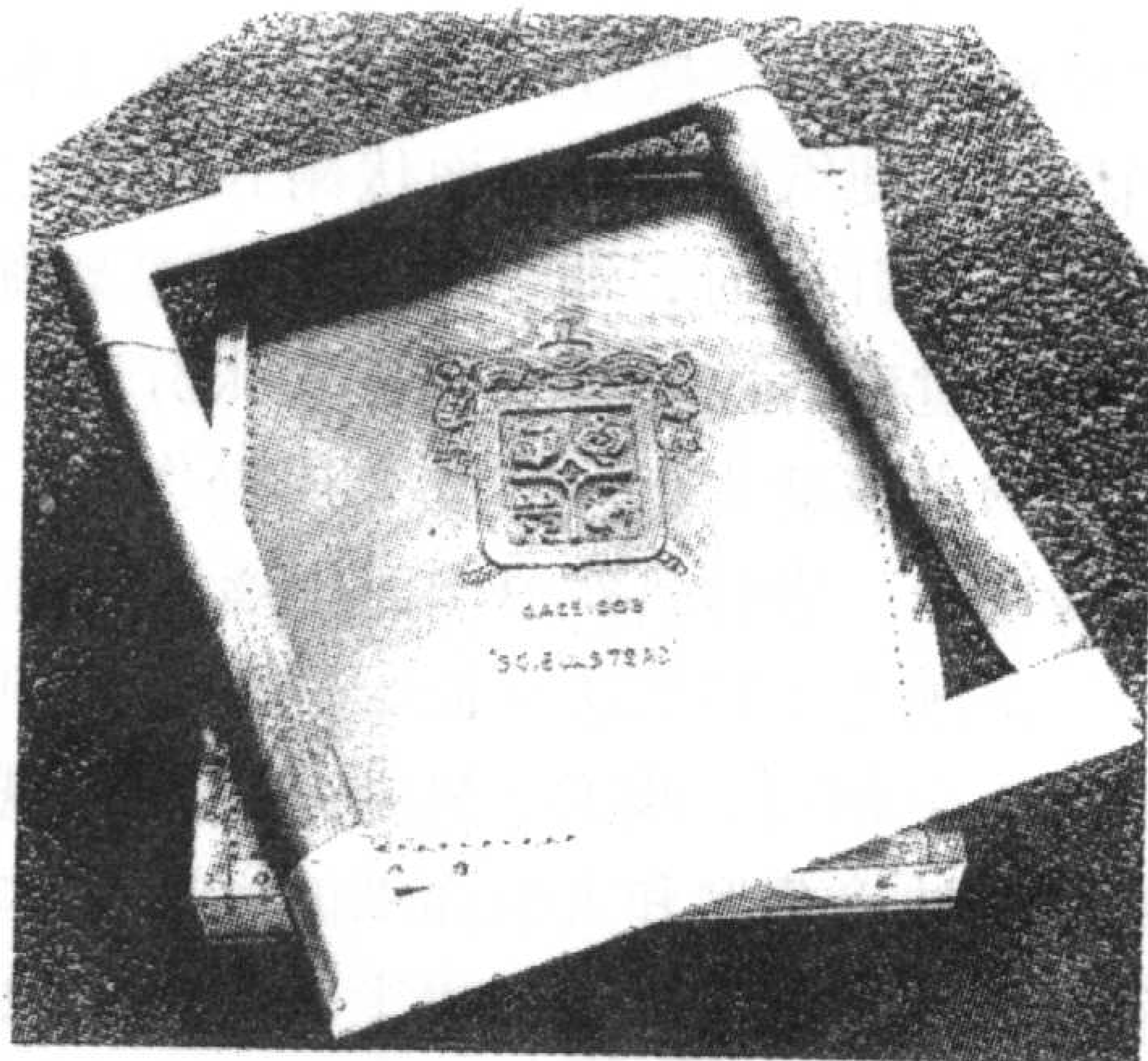


图8－9　带有水印织纹的网模框模型，采自文献[53]39页

抄纸一般由三个工人来操作。欧洲手工造纸的操作如图版贰拾 -1 及图 8 -10 所示。

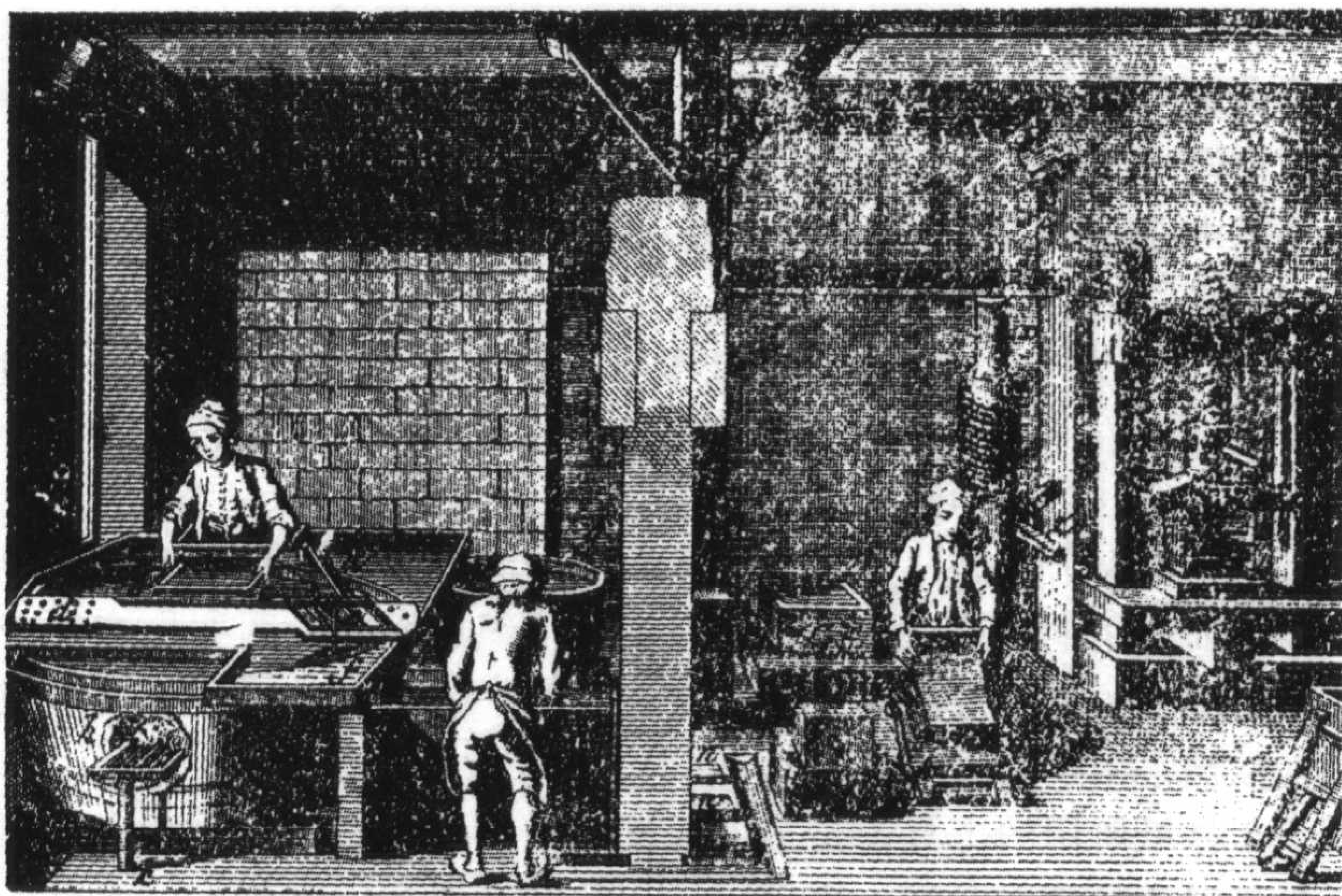


图 8 -10　欧洲手工造纸，采自文献[44]

抄纸工人双手紧握住抄纸网模框，伸直双臂，沿着几乎与水面成垂直的方向，将抄纸网模框插入浆槽中，立即取出，并将其放在身前的水平位置。如此抄出一张未经完全定型的湿纸页，随后把模框向前倾斜，左右晃动多次，使网面上的纤维交织均匀，同时让大量的水从网模的网眼中排除出去。这种抄纸方法就是日本称为“溜漉法”的欧洲手工抄纸法。[44]日文的“溜”字是积水的意思。溜漉是指在抄纸时捞到网面上的浆料蓄积在网面上进行滤水和纤维交织，而不是像流漉那样浆料在帘面上流动。溜漉法抄纸工人每抄完一张纸，就把模框平放在左边的槽角上，待纸页充分沥干水分才取下定边框，将模框递给“伏纸工”，又称为“压榨工”。伏纸工把模框斜放在一个支架上，让纸页继续沥干。然后，伏纸工用左手端起模框，用右手接过网模把它反转过来，让有湿纸页的那一面贴着毛布，施以适当压力，使纸页脱离网面伏附在毛布上。如此一层纸一层毛布，叠积成垛。当堆积到二三百张时，即把湿纸堆送至螺旋压榨机上进行压榨。压榨后，除去毛布，再放置过夜。次日将纸页一张张分开。按前后顺序排列，重复压榨，直至达到所要求的平整度为止。完成上述操作后，即由干燥工把纸送到干燥室里悬挂在木架或绳索上，进行自然风干。干透后经过施胶、装饰、选纸，即为纸张成品。

美国手工造纸法来源于欧洲，是由荷兰人传入的，其生产过程与欧洲手工造纸法完全相同。欧美在机器造纸法出现以前，一直未掌握使用纸药进行流漉法抄纸以及抄造薄型和大幅面纸的生产技术。可以说在公元 19 世纪末叶以前，中国的手工造纸技术水平在世界上一直处于领先地位。直到 18 世纪欧洲为提高造纸技术，还必须求援于中国。担任过财政大臣的法国经济学家杜尔哥（Turgot，1727—1781）曾向两位在 1754 年（中国清代乾隆十九年）到法国研习自然科学的北京青



年高类思（1733—1780）和杨德望（1734—1784）提出要求，希望他们在返国后弄清中国造纸的工艺流程。从杜尔哥所提的问题清单中可知，法国急于要掌握米浆黏纸张的技术，用藤类纤维造纸的技术设备，幅长6尺、宽4尺的印刷纸的试制，以及剥制大幅纸（12×8尺）的技术，特别是巨幅纸的制造在欧洲还一无所知，各种花纹纸的加工技术更不可与中国相比。[45]

1985年11月，由英、美、法、意及以色列的造纸专家和纸保管专家以及国际纸史协会会员组成的国际纸保管协会访华团，在与我国纸史专家荣元恺座谈时仍对中国手工纸所用的纸药以及东西方手工抄纸法的区别等尚未弄清的问题提出来要求解答。[46]

随着我国对外开放的不断扩大，我国与西方进行的手工纸技术交流活动将日益增多，中国手工造纸的传统技术将在国际手工纸的技术交流中日益受到重视，成为永不凋谢的花朵而展现于世界，并将继续对世界文化艺术的发展做出新贡献。

（二）机器造纸法的发明

公元1670年荷兰发明了打浆机以后，使造纸生产过程中劳动生产率很低和劳动强度最大的重要工序首先实现了机械化生产。以后欧洲各国又由荷兰用风力传动改用水力传动，使处理原料的能力显著增加。但是抄纸方法仍用手工一张一张地抄制，二者生产能力不能平衡，于是刺激了造纸业的技术人员以机器代替手工抄纸的愿望，经过120余年的酝酿，至公元1798年，法国阿森纳斯（Essonnes）造纸厂的职工路易斯·罗伯特（Louis Robért）终于发明出世界上第一台造纸机，见图版贰壹-2及图8-11。该机是利用旋转叶片将打浆完毕的浆料，散布于回转的铜网上，经过木制重叠双辊脱水，然后将半干的纸页取出，晒干。其纸张幅面已可做到宽31厘米，长1.5米。此即为后来长网造纸机的雏形，使造纸方法进入了新的纪元。

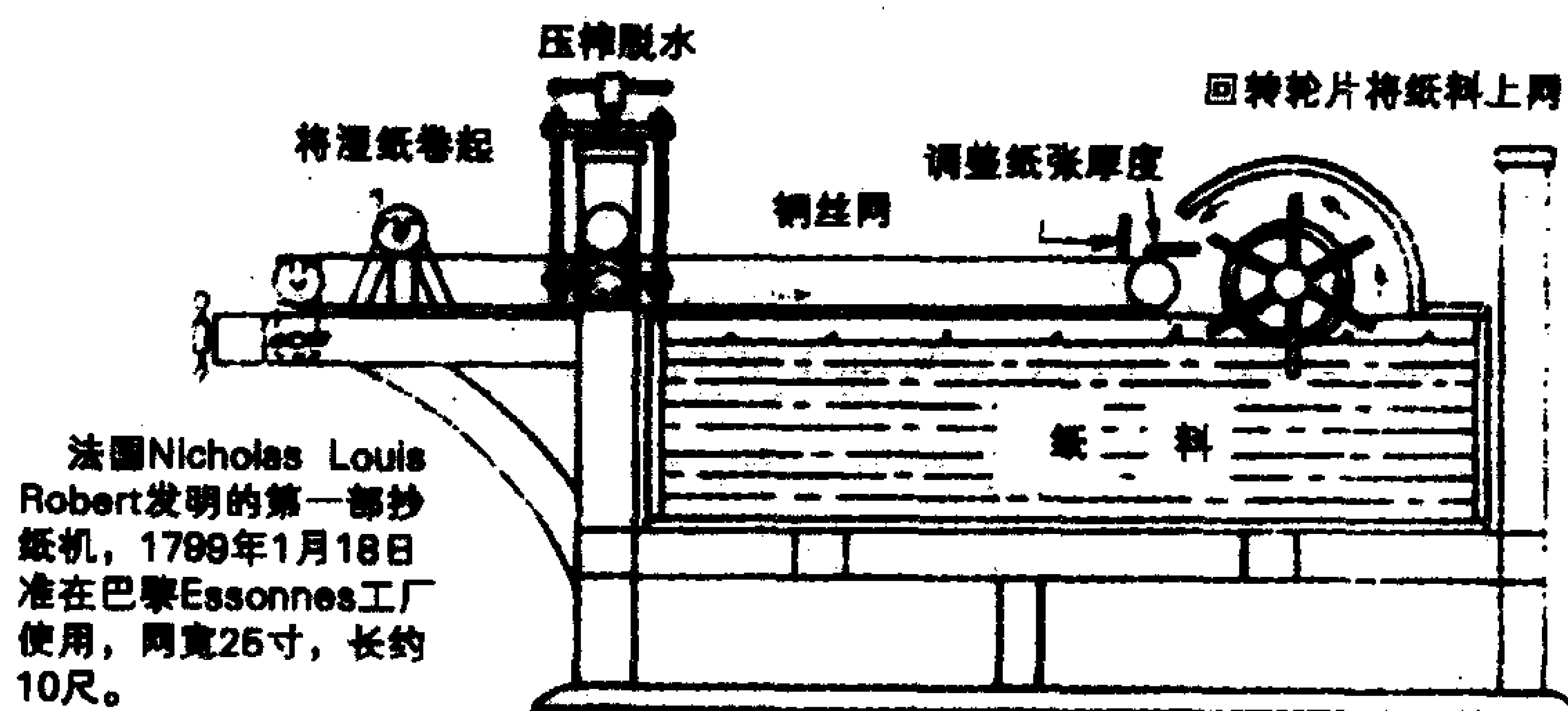


图8-11A　1798年世界上第一台造纸机侧视图，采自文献[14]275页



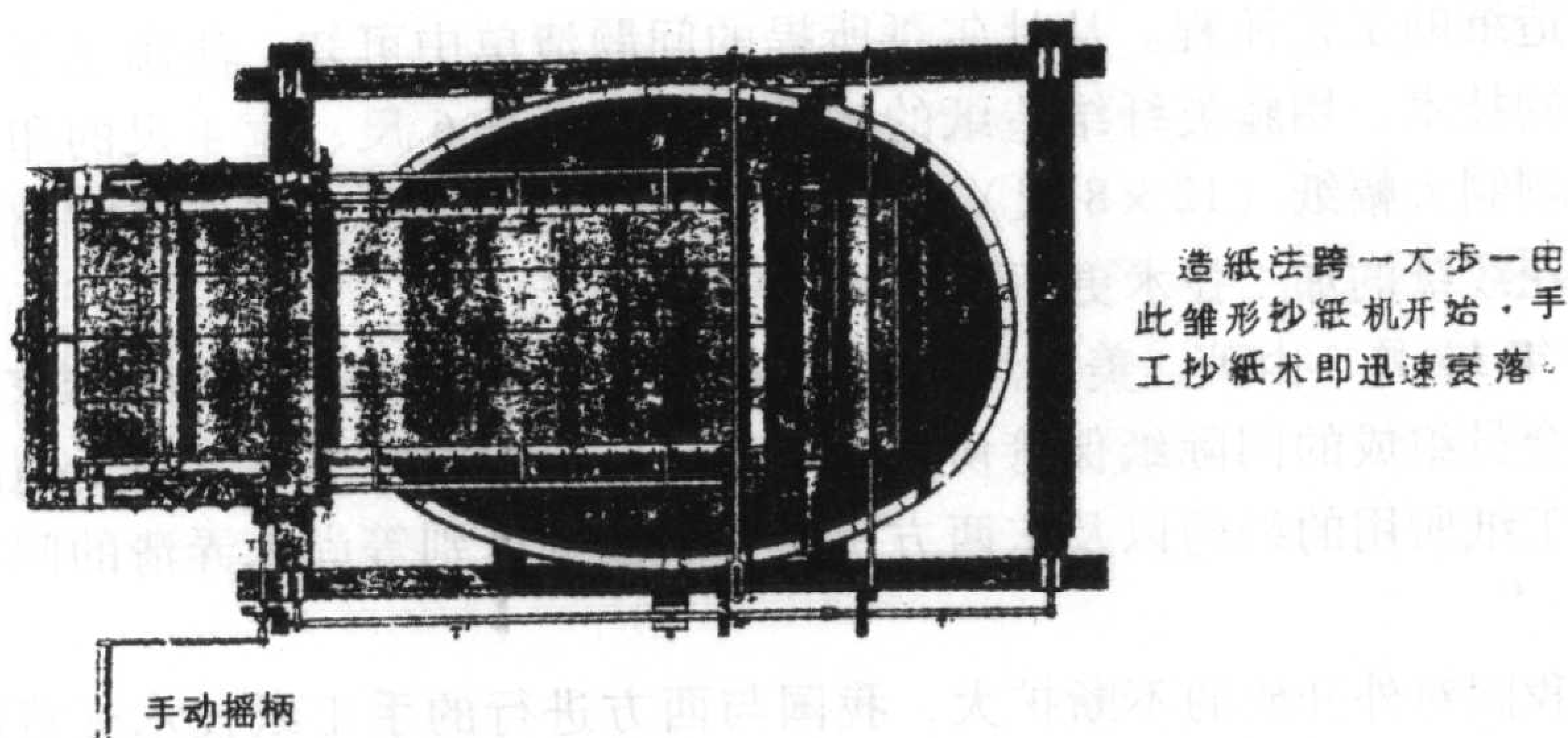


图 8－11B　1798 年世界上第一台造纸机平面图，采自文献[14]275 页

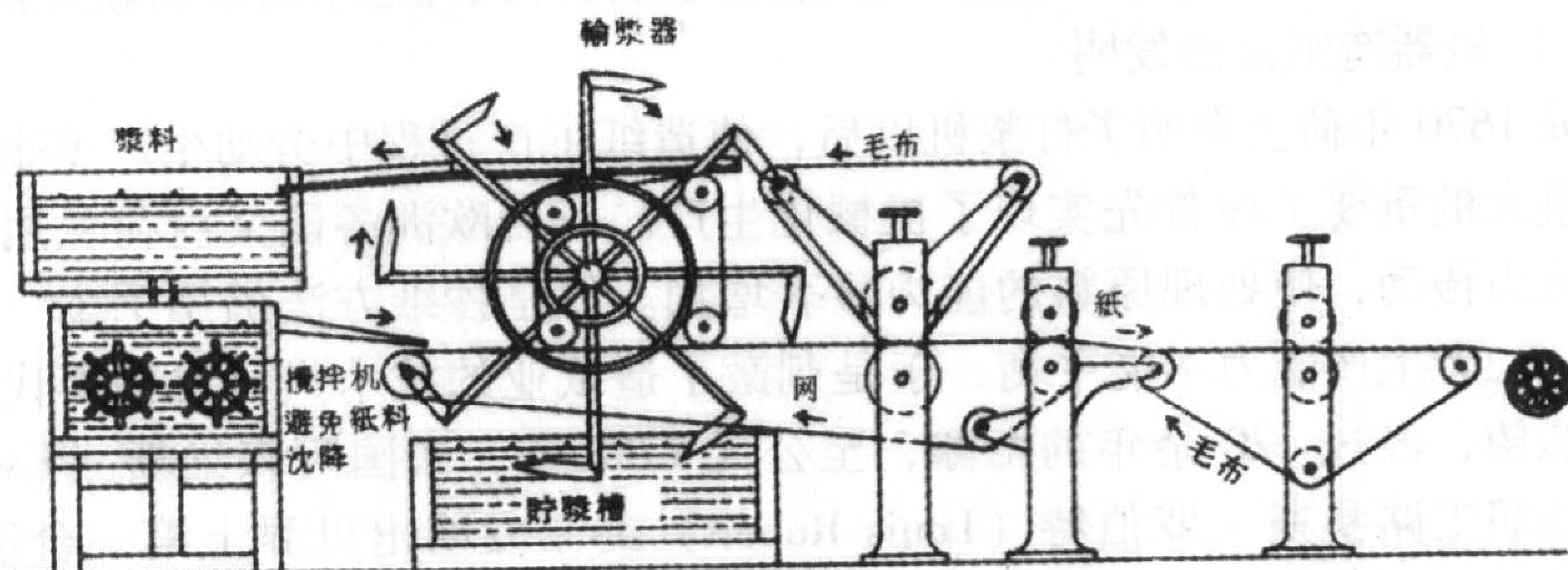


图 8－12　1810 年的改良造纸机，采自文献[14]279 页

既有打浆机创制于前，又有造纸机发明于后，而原料的煮软和发酵，费时太长，仍不能配合，抄成纸张的干燥也不方便，于是仍有各种相关事物的相继发明：1791 年法国人路布兰发明了用食盐制纯碱（碳酸钠），1799 年英国人查理·泰南特（Charles Tennent）发明了漂白粉，1800 年英国人首先用纯碱溶液煮浆料，1807 年德国人发明加松香胶于纸中，1808 年英国人亨利·福特林尼（Henry Fourdrinier）发明实用的长网造纸机（见图 8－12），1809 年美国人迪金森（John Dickinson）发明了圆网造纸机，1823 年英国人克朗普顿（Crompton）发明了蒸汽烘缸使纸张立即干燥等等。在前后 20 余年间，机器备料、蒸煮、漂白、打浆、施胶、抄纸、干燥等方法便逐渐完备，可以大量生产，从此脱离了手工操作，而实现了造纸生产的工业化。

由上述造纸机的发明可以看出，今天我们使用的造纸机的三个主要组成部分，即网部、压榨部和干燥部都是以原有欧洲手工造纸生产中的抄纸工、伏纸工和干燥工的工作任务为基础，用机器来代替而形成的。特别是造纸机所用的铜网和毛布都是欧洲手工纸生产首先使用的。溯本求源，造纸机的基本原理始终未脱离中国造纸术的基本程序。现在，世界造纸工业的技术发展取得了极其辉煌的成就，已由机械化、电气化进入到现代电子控制的自动化时代。在制浆方面，出现了连续蒸煮、高得率制浆和海上流动纸浆厂等新技术。最大的卡米尔（Kamyr）连续制浆设备，已达到日产半化学木浆 1 000 吨以上。1978 年日本建造的第一座海上



“流动纸浆厂”，装在两只巨型船体上，可以行驶到任何沿海森林地带就地制浆，不仅速度快，而且节约了木材的运输费用，减少城市污染，日产量可达750吨。在造纸机方面主要是向巨型（网宽9米以上）、高速和自动控制化发展。从1961年，美国首先采用电子计算机控制造纸机以后，现在全世界已普遍采用。现在一台网宽10米，抄速每分钟850米，由电子计算机控制的造纸机，日产新闻纸600吨或袋用纸840吨，而最新的各种立式夹网造纸机，最高抄速已达每分钟1 500米。在纸的产量飞跃发展的同时，纸的品种方面也有了长足的进展。现在纸的用途早已超出了书写范围，渗透到工农业、电气产品、医药卫生、运输、通讯、各种科学研究、国防工业、航空、航天等各个领域中去了。展望未来，纸的品种和用途还将日新月异和丰富多彩。现在机制纸在世界纸张的年产量和品种均已占绝对优势，传统手工纸的年产量在纸张总产量中所占比例已很小。

三、国际纸艺术的兴起

西方手工纸，自从从中国学到以破布为原料以后，即未使用过其他原料。成纸干燥后具有抗水性，用墨水书写，或用油墨印刷，与机器所制造的产品具有相同的特性，所以在机器造纸工业发展以后，欧美的手工纸绝大部分均已被淘汰，而被机制纸所取代。但是手工纸具有其特点，特别是在用于历史文献记载、档案文件保存、书法、绘画、古籍以及制成种类繁多的纸工艺品方面有其独有的特性，浓厚的自然韵味和高超的艺术性，显示了手工纸仍有其生命力，也说明手工纸在一些特殊用途的领域中还有其发展前途。作为古老的欧洲手工抄纸技艺近年来在艺术领域内得到重视和发展。

手工纸具有独特的自然韵味，强度又好，重新湿润后又能造型，可以制成各种手工纸工艺品。例如可以制成纸伞、手工纸信笺、纸制钱包及硬币袋、名片、手工型染年历、笔筒和烟盒、印谱本、染纸扇、杯垫及纸盘、纸牌、年画、纸衣等。现代化纸艺更是繁花似锦，争奇斗艳，例如可以进行雕塑、铸造、真空成型、捶打纸浆作画、隐像水印和纸制景观等。利用手工纸纤维长、强度大的特性，还可将其搓成纸线与棉、麻等混纺线织成具有民族特色的纺织品，这种纺织品可以制成床罩、台布、窗帘、地毯、睡衣、挂包、背包等。这些织物的艺术性和工艺性特强，因此售价很高。目前世界上造纸工业发达的国家如美国、日本、加拿大、澳大利亚等以及亚洲一些较小的国家如新加坡、菲律宾、韩国和中国的台湾省都十分重视手工纸和开发手工纸工艺品。[47]

最早开始进行纸艺术品创作活动的是美国。艺术家们用纸和纸浆为材料制作了各种立体或平面的艺术品。在50年代，美国道格拉斯·莫尔斯·豪厄尔（Douglass Morse Howell）首先创作出许多纸艺术品，在纽约举办了一次展览，引起了广泛的重视。在艺术学院教印刷术的劳伦斯·伯克（Laurence Barker）又将印刷术与抄纸术相结合，而使手抄纸艺在美国得到推广，并使美国处于世界新纸艺的领先地位。后来，这种制作技术又传到了欧洲和日本，也创作出了具有民族特色的作品，这样纸和纸浆的艺术品创作逐步普及到国际范围。[48][49]在国际上每隔两年即举办一次展览，如1983年在日本的京都、1985年在西德的迪伦（Duren）、1987年在荷兰的马斯特里赫特（Maastricht）、1989年在日本的茨城先后举办了国际纸艺



术品展览会，引起国际上广泛的重视，是造纸界与艺术界的一种结合。[50][51]欧洲的手工造纸技术在创作纸质艺术品中成为一种重要的创作手段。

用纸浆和纸制作观赏艺术品分为立体和平面两种。立体的可由纸浆直接铸造而成，或在某种骨架模型上装饰而成。平面的为各种有色纸浆与纸片的拼贴和组合，或暗纹图画等。辅助材料大都是一些与造纸有关的物品，如布片、绳索、网状物、树皮、麻、棉、碎玻璃等。制作的工具使用手工抄纸用具。制作原理是纤维在水润湿状态下成型，干后自行结牢，一般不用黏结剂。制作方法大致有以下数种：

1. 用铜网抄纸，展现纸内透明的水印画。
2. 多次抄纸，纸层内夹各色纸片，未干时刮去局部表层，使色纸展现成画。
3. 自由使用各种色纸料和纤维，用铸造法配制成画。
4. 将各色纸片在手抄底纸上拼贴成画。
5. 多次抄成不同颜色和形状的纸片，在湿润状态上互相粘结成画。
6. 在抄成的纸上用笔加线条作画，或将各种颜色的纸浆铸成块状，表面用有花纹的材料压成图案，或另加纤维和织物装饰。
7. 在铸造纸浆模型上，趁未干时点缀零碎小饰件。
8. 用手抄厚纸，在半干时弯成或撕成需要的形状，然后加小饰物装点。
9. 将各色纸浆任意组合于网上，干后压光。
10. 以树枝作骨干，用单层和多层的各色纸浆或纸片包裹，使之成立体雕塑，或用纯粹纸料或混加纸碎片，用铸造法铸成立体。
11. 以多张不同颜色或形状的小纸片与线或木架组成或立或吊的组合体。
12. 将前述各法相互掺酌应用，所得独特效果。

由于纸艺术品的创作方法手段多样，表达丰富，尤其适于表达现代派的艺术风格，受到各国美术界人士的重视。1986 年已成立了国际手工造纸者及艺术家协会（IAPMA）。

通过对欧美手工纸的发展历程作一回顾，可以看出欧美各国在引进经过阿拉伯人改进的中国手工造纸法以后逐步实现了生产的连续化、机械化的同时，又使手工抄纸与艺术创作相结合而发展出纸艺术品，赋予了欧美手工纸新的功能。纸艺术的发展将使历史悠久的传统手工造纸技术在艺术领域中开辟出新的天地。手工抄纸作为一种创作手段将与纸艺术的发展长期存在。

图版贰壹为新近欧洲的两件艺术纸制品。一为手工“纸名帖”，由带色的纸浆与植物花草混合后，手工抄制成艺术纸，再印上艺术字而成；另一为“节日贺卡”，由几种不同颜色的纸浆于网上组合抄制而成。这类艺术纸制品，常有人亲自制作，作为一种珍贵礼物送给亲友。以上两件实物为瑞士国际纸史专家 Gisela A. Mandl 夫人送给本书主编王菊华女士的礼物。

综观欧美各国造纸术的发展，最突出的成就是造纸机的发明，导致整个制浆造纸过程的连续化和机械化，并进一步实现自动化生产，使造纸工业飞跃发展成为世界最重要的大型工业之一，2000 年全世界纸和纸板的总产量已达 3.24 亿吨。[52]但溯本求源，现代造纸工业在工艺上所应用的基本原理仍是来自中国蔡伦发



明的造纸术，其伟大功绩是不可磨灭的。

参考文献

[1] 周一良主编：《中外文化交流史》，河南人民出版社，1987年，第365页。

[2] 寿崎：《蔡伦》，中国和平出版社，1990年，第43页。

[3]《造纸史话》编写组：《造纸史话》，上海科学技术出版社，1983年，第175页。

[4] 潘吉星：《论日本造纸与印刷之始》，《传统文化与现代化》，1995年第3期，第67~71页。

[5] 荣元恺：《蔡伦造纸术的发明与发展》，轻工业出版社，1990年，第43页。

[6] 钱存训、刘祖慰译：《纸与印刷》，见李约瑟：《中国科学技术史》，汉译本第五卷第一分册，科学出版社与上海古籍出版社，1990年，第296页。

[7] 张秀民：《中国印刷术的发明及其影响》，1958年，第159页。

[8] 潘吉星：《中国造纸史话》，山东教育出版社，1991年，第95页。

[9] 黄盛璋：《关于中国纸和造纸法传入印巴次大陆的时间和路线问题》，《历史研究》，1980年第1期，第113~133页。

[10] 贺圣达：《东南亚文化发展史》，云南人民出版社，1996年，第5~6页。

[11] Dard Hunter："Paper making in Southern Siam"，Mountain House，1936. "Papermaking by Hand in India"，Pynson Printers，New York，1939.

[12] 比鲁尼（Al-Biruni）：《印度志》（Tarikh al-Hind，a. 1000），此书于1888年译成英文，书名"Eduard Sachan（tr.），Al-Biruni's India（1888），vol. 1 P. 171" London，1910年.

[13] 转引自卡特（T. F. Carter）著，吴泽炎译：《中国印刷术的发明和它的西传》，商务印书馆，1957年，第113页。

[14] 陈大川：《中国造纸术盛衰史》，台湾，中外出版社，1979年，第192页。

[15] Joseph Karabacek：Das Arabische Papier，eine historisch-antiquarische Untersuchung. Mitteilungen aus der Sammlung der Papyrus Erzherog Rainer，Ⅱ/Ⅲ，pp. 123~124（Wien 1887）.

[16] 荣元恺：《国外纸史珍闻数则》，《纸史研究》第8辑，第69页。

[17] Richard L. Hills："Papermaking in Britain 1488-1988" The Athlone Press，London and Atlantic Highlands 1988.

[18] W. B. Henning："The date of the Sogdian ancient letters"，Bulletin of London School of Oriental and Africal Studies（University of London）vol. 12，pt. 3~4，601~605.

[19] Thaalibi（961~1038）："The book of curious and entertaining information"，



translated by C. E. Bosworth, P. 141 (Edinburgh, 1968).

[20] Ibn Khaldun: "the Magaddimah; an Introduction to History", translated by F. Rosenthal , p 352 (New York: Bollingen, 1958).

[21] T. F. Carter: "The Invention of Printing in China and It's Spread Westward" (1925), Revised edition by Carrington Goodrich, p98 (New York 1955).

[22] 李钟凯:《构树皮造纸史话》,《纸史研究》第5辑,第30页。

[23] 李钟凯:《桑皮造纸史话》,《纸史研究》第6辑,第43页。

[24] Dard Hunter: "A Papermaking pilgrimage of Japan Koren and China", Pynson printers》, New York , 1936.

[25] Dard Hunter: "Papermaking, the History and Technique of an Ancient Craft" A. A. Knopf, New York, 2nd ed, 1947.

[26] 陈大川:《记茨城国际纸艺会》,台湾,《浆与纸》,1992年第4期,第30页。

[27] 陈大川:《造纸方法的衍变与流传》,台湾,《浆与纸》,1992年第4期,第30页。

[28] 陈呈耳:《国际手工纸的现况一瞥》,《纸和造纸》1987年第1期,第35页。

[29] 郑保勤:《隔海相望的近邻——韩国》,科学普及出版社,1994年,第21页。

[30] 王诗文:《日本的和纸》,纸和造纸1986年第4期,第39~40页。

[31] 洪光、黄天右:《中国造纸发展史略》,轻工业出版社,1957年,第31页。

[32] 范作申:《日本传统文化》,生活、读书、新知三联书店,1992年,第131页。

[33] 吴廷璆主编:《日本史》,南开大学出版社,1994年,第72页。

[34] 日本崎玉县造纸工业试验场:《和纸の制造》,日本パルプ技术协会,1969年。

[35] 町田诚之:《和纸》,纸パ技协志第31卷第8号(1977年8月),第180~185页。

[36] 吉田桂介:《和纸のくとどそ》,纸パ技协志第34卷第1号(1980年1月),第31~34页。

[37] 今岡显:《制纸の学理と实际》,日本,富山房,1920年。

[38] 姜申:《日本和纸的保护与振兴》,中国文房四宝,第1期,第8~9页。

[39] 陈大川:《他山之石——日本手工纸考察有感》,台湾,浆与纸1986年第5期,第38~44页。

[40] 田卫平:《现代装饰艺术》,黑龙江美术出版社,1995年,第133~136页。

[41] 陈大川:《十八世纪欧洲手抄纸》,台湾,《浆与纸》1986年第6期,第31~33页,1986年第7期,第30~33页。



[42] 陈呈耳:《中国与欧洲手工造纸的初步比较》,《纸和造纸》1987 年第 4 期,第 46 页。

[43] F. H. Norris: "Paper and paper Making", Oxford University Press, 1952.

[44] 刘仁庆:《中国古代造纸史话》,北京,轻工业出版社,1978 年,第 83 页。

[45] 沈福伟:《中西文化交流史》,上海人民出版社,1985 年,第 338 页。

[46] 荣元恺:《古代纸史座谈纪要——答国际纸保管协会访华团提问摘录》,福建造纸,1986 年第 3 期,第 73 ~ 77 页。

[47] 郑炽嵩:《菲律宾手工纸及纸工艺品制作技术》,《广东造纸》1990 年第 2 期,第 22 页。

[48] 陈大川:《艺术的新素材——纸、纸浆》,台湾,《浆与纸》1986 年第 8 期,第 58 ~ 61 页。

[49] 陈大川:《纸素材与现代纸艺》,台北市立美术馆,1988 年,第 72 页。

[50] 陈大川:《纸的新领域——荷兰国际(纸艺)会》,台湾,《浆与纸》,1987 年第 3 期,第 6 ~ 8 页。

[51] 陈大川:《纸艺术的国际化》,台湾,《浆与纸》1987 年第 10 期,第 8 ~ 9 页。

[52] 中国造纸学会:《中国造纸年鉴(2002)》,轻工业出版社,2002 年,第 782 页。

[53] Richard L. Hills: "Papermaking in Britain 1488—1988, A Short History" The Athlone Press, London and Atlantic Highlands, NF.



第九章
保留至今的中国传统造纸技术

第一节　中国传统造纸技术的特点

一、中国传统手工纸的特性

中国传统手工纸的生产，历史悠久，源远流长。在我们这个发明造纸术的国度里，从古至今，延绵千载，曾经为创造、保存和发展中华民族的灿烂文化作出过巨大的贡献。

1840年鸦片战争爆发以后，外国机制纸开始流入中国市场，而我国手工造纸业绝大多数仍停留在小农经济的家庭副业状态，仍沿袭使用传统的生产工艺和简陋的工具设备，存在劳动生产率低、劳动强度大、生产周期长、产量小、成本高等缺点。机制纸以其生产量大、劳动生产率高、品种多、用途广，使其在市场竞争中占有绝对优势，而且能生产卷筒纸，适应现代印刷等连续操作生产的要求。我国的传统手工造纸业的生产便逐渐走向衰落。但是由于中国手工纸具有一些特性，能适应一些特定的用途，而在这方面机制纸还难以取代，因此在市场上还能保持一定的销路，有些品种如书画用纸等近年来还有所发展。

中国传统手工纸的性能与机制纸相比，具有以下主要特点：

（一）中国传统手工纸一般性质柔软，抖动时没有大的响声。此特性与所用的纤维原料及生产工艺有关。中国传统手工纸大多使用树皮（木本韧皮纤维）、废麻等长纤维原料以及柔性良好的嫩竹纤维，加之在制浆过程中使用石灰或碱蒸煮或浸渍后常有一道发酵工序，使纤维中残留的半纤维素分解，而一般含半纤维素多的纸浆均较硬。手工造纸使用的纸浆经过发酵即变软，从而增加了成纸的柔软性。此外，在纸张干燥过程中，由于干燥温度较低，一般为40℃～60℃，纸张干燥速度较慢，亦有利于纸张的柔软性。一些机制纸因干燥温度高，同时干燥速度过急而造成纸张发硬。短纤维手工造纸生产过程中的打浆一般为游离状打浆，纤维的帚化与水化作用较少，同时一般不在浆内施胶和加填，对增加纸的柔软性均为有利。柔软性对一些纸种如书画用纸、擦镜纸、卫生纸等均是重要的。

（二）中国传统手工纸的紧度较小。手工纸所用的原料，纤维一般较长，打浆又属游离状打浆，因此紧度较小，如宣纸的紧度一般为0.35g/cm^{3}左右，玉扣纸的紧度为0.3～0.5g/cm^3，而机制书写纸一般为0.7～0.8g/cm^3。对于一些纸种如卫生纸、炮料纸等来讲，紧度小是很重要的。

（三）中国传统手工纸的吸水性强。由于手工纸的紧度小，孔隙度大，毛细管作用增大，而使其吸水性强。对于书画用纸和卫生用纸在使用性能上均是重要的，一般手工纸不施胶，亦与此有直接关系。



（四）中国传统手工纸具有良好的润墨性。中国手工纸适于对于润墨性要求很高的传统书画艺术使用。此点将在本章第六节宣纸的特性中做详细说明。

（五）中国传统手工纸的耐久性强。手工造纸在制浆过程中均使用碱性药品处理纤维原料，抄造时一般又不施胶加矾，故此成纸一般为偏碱性，如宣纸的 pH 值为 8.4 左右。此点与一般机制纸由于施胶加松香胶和硫酸铝造成的酸性，使纸张的寿命显著缩短，形成鲜明的对照。一些高级手工纸如宣纸、连史纸等制浆过程中使用缓和的石灰与碱的分级蒸煮以及天然日光漂白，对纤维的损伤较小，不使用漂白粉等强氧化剂，浆内亦无残氯对纤维的侵蚀。这些均使纸张的耐久性提高。宣纸之所以有“纸寿千年”的称誉，与其制浆过程所采用的蒸煮与漂白方法密切相关。中国传统手工纸这一显著优点已为国内外美术界和档案馆、图书馆、博物馆等收藏部门所重视。

（六）中国传统手工纸的纵横拉力差小。传统手工纸在抄造过程中使用植物黏液即“纸药”，使浆料纤维在抄纸帘面上的流动方向能用人工来操纵，加上长期积累经验的抄纸浪法，可以使纤维在各方向分布均匀。

（七）中国传统手工纸的两面平滑度差别小，表面平滑度一般较低。手工纸的干燥有些是靠日光晒干，甚至有些不刷贴在墙上，像卫生纸有的直接放在草地上晒干，因此表面较粗糙。大部分手工纸是用火墙或“焙笼”来烘干的，由于干燥温度不高，加上焙壁表面光泽度也不太高，因此纸的两面平滑度差别不大。机制纸由于干燥温度高，烘缸表面的光泽度也很高，因此成纸靠烘缸的一面就比另一面的平滑度要高，而形成两面平滑度的差别较大。

（八）中国传统手工纸的外观在透光时呈现特有的帘纹。由于手工抄纸所用的竹帘在抄纸时竹帘丝与联结竹丝的丝线给湿纸表面造成纤维层厚薄的微小差别，在纸干燥后即形成帘纹。如果在竹帘上用丝线编成罗纹、龟纹等图案，或如白鹿宣纸和大千书画纸中留下的文字和图案，在纸张干燥后即成为永久的水印。只有少数手工纸如布纹纸、薄型皮纸等由于湿纸之间使用隔布或抄造时使用绢布覆盖的抄纸帘才没有帘纹。手工纸的帘纹是鉴别手工纸的一个标记特征，例如高丽纸特有的宽帘纹即是一个突出的例子。

以上所列举的中国传统手工纸的特性是其得以继续存在的基础。这些特性的形成除与中国传统手工纸的使用性能一贯受历代书画家对纸张的要求所左右以外，也与在生产中所使用的纤维原料、制浆造纸的工艺方法与工具设备以及加工方法的不同有密切的关系。所有这些影响因素使中国传统手工纸具有与机制纸不同的产品特性，从而形成了包括物理的、化学的性质和机械强度性质以及外观方面的显著的差别。

二、中国传统手工造纸技术的特点

如上所述，中国传统手工纸的特性与所使用的纤维原料、制浆造纸工艺、生产工具设备和加工方法均有密切的关系。了解中国传统手工造纸技术的特点不仅使我们对蔡伦乃至历代造纸工匠所发明创造的各种宝贵技术经验所体现的中国人民的伟大聪明才智感到自豪，而且激励我们对这些宝贵的民族遗产作进一步的发掘、整理和研究，并运用现代科学方法使其得到提高和发展，真正达到“古为今



用”的目的。

蔡伦所发明的造纸术，在我们古老祖国的大地上，历经近两千年的沿袭使用，其间由历代造纸工匠不断地改进和创新，从而形成了一套完整的工艺体系。由于手工纸的生产技术与其存在的自然环境密切结合，故可以因地制宜地利用当地的自然资源作为纤维原料、化工原料、助剂和燃料，并充分利用自然能源如日光、水力、畜力、地热等作为简单设备的动力和热源，在生产工艺上采用发酵制浆、日光漂白等原始而又具有良好效果的生产方法。

我国的造纸术传入西方后，西方人结合当地的资源条件，在某些工艺上作了修改。例如：因中国用纸药进行流漉的抄纸法没有传到西方，西方一直使用不加纸药的溜漉抄纸法；抄纸成形用的竹帘改为铜网，并将抄成的湿纸用毛毯或白布隔开以便分纸；同时为了适应钢笔书写的要求，在浆料内施加松香胶。后来西方发明的造纸机正是在此种西方手工纸抄造技术的基础上发明的，而且所用纤维原料只单独使用破布，而不像中国使用废麻、树皮、竹、草等多种纤维原料。因此西方手工纸无论在产品特性和工艺上均与我国传统手工纸有了显著的差异。

中国手工纸由于长期受封建社会制度的束缚，对于西方的自然科学在生产中的应用较晚，对自己原有一整套的生产工艺缺乏科学研究，技工只凭经验操作。有许多生产工艺如发酵制浆、日光漂白、植物黏液在抄纸中的使用的机理至今尚未完全搞清楚。由于现代机制纸生产技术的引进未能与中国原有的传统技术相融合，而形成两种不同的工艺体系长期并存。近年来在机制纸生产技术领域中出现的微生物制浆、氧气漂白（又称氧脱木素）、臭氧漂白以及高浓打浆、化学助剂的使用等新技术，就其基本内涵来说，中国传统的手工纸生产工艺都包含有这些新工艺的萌芽，只是中国手工造纸早已创造出的较原始的而又有效的工艺，没有能够在运用现代科学方法使其得到进一步的提高和发展。许多中国手工纸具有特色的生产技术至今还有待进一步发掘、整理、研究和总结。弄清这些传统工艺的机理，不仅可使原有传统技术得到提高，而且将为开发新技术提供一些有益的启示和经验。

中国传统手工纸生产中具有特色的技术主要有：发酵制浆、分级蒸煮、日光漂白、高浓打浆、使用植物黏液作抄纸助剂、流漉法抄纸、精制草浆生产高级纸以及丰富多彩的加工纸技术等八个方面。现在仅就各地在生产不同手工纸中所涉及的这些技术作一概括的介绍。

（一）发酵制浆

发酵制浆俗称“沤料”，这是我国传统手工纸在制浆过程中常用的生产程序。它是利用自然界某些微生物所分泌的酶的催化分解作用，将植物纤维原料中的一部分非纤维素物质如淀粉、果胶、半纤维素、木素等分解，使纤维分离成为纸浆。中国传统手工纸生产在用嫩竹、草类、皮类（木本韧皮纤维）、废麻等各类植物纤维原料制浆时，无论是不经蒸煮的“生料法”，还是采用常压蒸煮的“熟料法”，都普遍采用了发酵制浆。生料法虽然具有利用石灰的碱性来脱除纤维原料中非纤维素物质的化学作用，但发酵过程是起关键作用的，实际上生料法就是原始的发酵制浆法。熟料法制浆虽然以常压蒸煮为主，但在蒸煮前纤维原料的水浸发酵、



石灰蒸料前的堆置发酵和蒸煮后浆料的水浸发酵都是不可缺少的生产工序。由此可见发酵制浆在中国传统手工造纸术中的重要地位。

发酵制浆法具有以下一些优点：(1)节省化学药品和燃料；(2)设备简单，造价低廉；(3)制成的纸浆滤水性好，有利于抄纸操作；(4)制成的纸柔软性好，并呈现悦目的淡黄色，不用漂白，也可作一般文化纸使用；(5)生产的废液对农田无害，有时还可以改良土壤。

但这个方法也存在一些缺点：(1)生产周期过长，一般长达20~80天；(2)成浆质量不够稳定，如操作控制不好或发酵过度，则使纸浆得率降低，纤维强度减弱。虽然这种制浆方法还不够理想，但它适于农村手工业的经济条件，因此长期以来在我国传统手工纸生产中被广泛地应用。

我国古代发酵制浆法虽然历史悠久，但过去缺乏科学的研究、总结和提高，以至于我们对发酵制浆的机理，至今还存在模糊的认识。20世纪50年代末和70年代初，我国的一些科研单位、高等学校和生产厂曾对草类和韧皮纤维原料的发酵制浆进行过一些探索研究，对发酵制浆中的微生物菌种进行分离和初步的鉴定，并研究了影响发酵时间的因素，在控制工艺条件、缩短发酵时间等方面取得了一些成果。但由于对发酵制浆的基础研究不够，对其作用机理还未充分彻底搞清，在工艺革新上尚未取得突破性的进展。

在关于传统手工纸生产中发酵制浆机理的研究探索方面，1960年原轻工业部造纸工业研究所、上海市轻工业研究所和松江纸厂对浙江富阳生料法制稻草浆的研究，[1]和最近江西科学院对嫩竹土法造纸木素降解的探索，[2][3][4]已鉴定出发酵制浆中起作用的菌种均属芽孢杆菌属（Bacillus）的细菌，如枯草杆菌（Bacillus-subtilis）、短小芽孢杆菌（Bacilluspumilus）等。这类细菌均分泌有分解淀粉、果胶和蛋白质的酶，其中以果胶分解酶对发酵制浆最为重要。

发酵制浆也称微生物制浆，是生物技术（或称“生物工程”）在制浆造纸工业中的一种应用。近年来国内外已将生物技术列入重要高技术领域。微生物制浆在全世界制浆造纸中日益受到重视。美国、日本、瑞典、德国等国家均在积极开展现代微生物制浆的科学研究，有些已经在实验室里取得成功，并进一步探索工业化生产的途径。[5]这些研究大多集中于木材的微生物分解木素，所用的菌种主要为能分泌出木素分解酶的白腐菌（White Rot Fungi），并已应用于机械木浆的预处理，以降低磨木时的能源消耗、纸浆漂白时的酶处理，以节约化学品的消耗和减少漂白的污染负荷、控制木浆的树脂障碍以及处理漂白废水的污染等，并用纤维素酶和半纤维素水解酶分解纸浆中的木糖来改善纸浆的滤水性。后一种应用与中国传统手工纸生产中的蒸煮后再发酵处理，其作用是相同的。在用白腐菌脱除草类木素的研究方面亦有了进展。中国科学院广州应用化学研究所余惠生等用贝壳状革耳真菌（Panus Conchatus）处理稻草已取得了良好的效果。[6]该项成果曾在1988年北京举行的国际非木材制浆造纸会议上发表，受到国内外造纸学者的广泛重视，但目前还未在制浆生产中使用。

值得注意的是木本韧皮纤维的微生物制浆研究已取得了重大的进展。20世纪80年代日本工业技术院四国工业技术试验所的小林良生等人对构皮、三桠皮等韧



皮纤维的微生物制浆进行了系统的研究，发表了不少的研究报告和专利，并已成功地用于“和纸”的生产中。[7][8]据报道，用一种分泌果胶分解酶的芽孢杆菌浸渍三桠皮，只用三天时间即可完成制浆。

通过上述国内外现代微生物制浆研究的进展，令人联想到我国传统手工纸中福建、江西等省用嫩竹生料法制成的文化用纸，如毛边纸、玉扣纸等就是世界上最早成功地用于微生物制浆生产出的可供书写、印刷用的纸张，这类纸的生产一直保留到现在。中国传统手工纸生产的发酵制浆如能克服其生产周期长和质量不稳定的缺点，对于解决造纸工业的节约能源和减少环境污染这两大问题将产生深远的影响。因此中国手工纸长期沿用的发酵制浆法具有强大的生命力，值得我们造纸工作者予以足够的重视，通过艰苦的研究和探索，使这一宝贵的文化遗产得以总结提高，使其在未来制浆造纸工业生产中发挥重要作用。

（二）分级蒸煮

中国传统手工纸所用的漂白纸浆除部分皮类原料用碱液进行一次蒸煮外，所有的嫩竹、草类和部分皮类原料都采用分级蒸煮法来制浆。

所谓分级蒸煮法就是先将纤维原料用石灰乳液浸渍后进行一段时间堆置发酵后再送入“常压蒸煮器”内进行蒸料，利用石灰乳的碱性将纤维原料中一部分非纤维素物质如淀粉、果胶、半纤维素、鞣质和一部分木素分解，经洗涤溶出后再用碱液进行蒸煮，将主要的木素溶出，而避免果胶等将色素再粘附在纤维上，这样处理的纸浆容易漂白，同时可以节约蒸煮用碱。特别是对于竹类和草类原料，所含木素比麻类原料多，直接用碱进行一次蒸煮，不仅耗碱多，而且容易生成难于漂白的物质，使成浆颜色加深，使漂白时用药量增多，造成产品成本提高。用石灰和碱进行两段蒸煮，即可避免上述缺点。由于石灰在农村可就地取材，价格低廉，而用碱大多要外购，其价格比石灰要高得多。因此在农村手工业生产的条件下，这种处理方法无论从技术上、经济上或环保要求上来评价均是合理的。这种方法的缺点是使生产程序复杂化，操作上耗费劳动力较多。

我国土法生产的高级手工纸，如宣纸、连史纸等由于对成纸的白度和耐久性要求高，一般在用石灰蒸料后，还要采用 2～3 段碱液蒸煮。采用如此多段蒸煮来处理纤维原料，由于每次用碱量少，作用条件比较缓和，对纤维素降解减少，而有利于成纸的耐久性。因此分级蒸煮法是中国传统手工纸在用常压蒸煮设备的条件下所采用的一种有效的生产漂白纸浆的方法。在 1958 年，我国一些小型机制纸厂为了解决当时用碱缺乏的困难，也曾经使用分级蒸煮法来生产漂白草类纸浆。

中国手工纸生产所用的分级蒸煮法历史悠久，在明代宋应星所著的《天工开物》一书的“杀青篇”中所介绍的福建嫩竹制浆方法就是分级蒸煮法，一直到现在仍被我国南方产竹地区用来生产熟料竹浆。

另外值得一提的是安徽泾县宣纸生产中由于石灰与碱在分级蒸煮过程中产生的碳酸钙，积留在有褶纹的青檀皮纤维表面上，而意外地对宣纸的润墨性起了有益的作用。含有这种生成的碳酸钙微粒的宣纸，在吸墨时呈晕状化开，而不含这种碳酸钙微粒的纸张，在吸墨时则呈放射形化开。分级蒸煮的这种附加作用也很值得重视。



总之，分级蒸煮法对于使用常压蒸煮设备，用石灰和碱对嫩竹与草类纤维原料进行化学法制浆，是一种适于农村生产条件和切实可行的有效工艺，值得进一步深入研究，搞清其作用机理，并运用现代制浆技术予以改进和提高。

（三）日光漂白

日光漂白是我国古代漂白纸浆的传统方法，在一些要求耐久性好的高级手工纸，如宣纸、连史纸等的生产中仍在沿袭使用。它的作用机理尚未经过深入的科学研究。一般认为是含有水分的纤维受到日光中紫外线照射产生的臭氧（O_3），因其具有强的氧化作用，将浆料中残留的木素氧化使浆料变白。由于不使用含氯漂白剂，同时又是在缓和的反应条件下进行的，纤维素不会降解，所以制成的纸具有耐久性和不存在污染环境的优点。其缺点是生产周期过长，一般长达3~6个月，同时还要具备有摊晒浆料的场地，对于大规模生产是不适用的。

自1799年美国发明漂白粉后，国外用漂白粉漂白纸浆成为机制纸生产的主要漂白方法。清朝末年，我国传统手工纸生产中亦逐渐改用漂白粉或漂白粉精来漂白纸浆，使生产周期大大地缩短，但也带来了因使用不当造成纤维素氧化降解，纸在贮存和使用中发生返黄现象，使一部分高级手工纸的耐久性严重下降。自1936年以来，机制纸生产中出现了多段漂白方法，由于设备及操作均比较复杂，只有在少数手工纸如白棉纸的生产中用简易设备来使用。1946年国外出现的二氧化氯漂白，对纤维素具有选择性，是比较良好的漂白剂。日本在手工纸中用亚氯酸钠加酸生成二氧化氯用于皮类原料的漂白，取得了良好的效果，[9]在我国手工纸生产中尚未有采用的。近20年来国外由于环境保护要求日益严格，机制纸生产已趋向用含氧漂白剂取代含氯漂白剂，已开发出氧气漂白或称“氧脱木素”、“双氧水（过氧化氢 H_2O_2）漂白和臭氧漂白等新技术。氧气漂白与臭氧漂白与中国手工纸生产的日光漂白具有相同的作用，对于改进手工纸生成的日光漂白很有借鉴价值。有人提出用人工紫外线代替日光进行氧气漂白来缩短生成周期的想法还有待于通过试验研究，寻求能在实际生产中行之有效的方法。

总之，日光漂白可以说是现代氧气漂白（氧脱木素）和臭氧漂白技术的萌芽，由于过去缺乏深入的科学研究，因此如何缩短其操作时间并使浆料保持良好的耐久性，仍是一项有价值的研究课题。

（四）高浓打浆

打浆是造纸工业中构成纸页并决定其物理性能和机械性能的关键。纸页是由于纤维素分子间的氢键通过水桥自行缔合而成的。古代造纸称打浆为捣料，是利用人工或自然力将浆料舂打、捣碎，成为纤维被疏解的纸浆，同时部分发生分丝帚化和润胀水化现象。通过缔结，使造纸过程中纤维的表面增加氢键的结合，从而使纸的强度提高。中国传统手工纸的生产中所用的工具设备如杵臼、碓、碾等均是将农村粮食生产中常用的工具设备移植到造纸生产中的。在打浆时纸料一般是呈潮湿的固体状态，其水分含量一般为60% ~70%，故手工纸的打浆方法属于高浓打浆。纤维通过舂打、摩擦、撕裂而离解并部分产生分丝帚化，但水化作用不强，而滤水性强，适于手工抄造操作。对于草浆和嫩竹浆来讲，由于在高浓度下打浆避免了过度水化和切断，同时又能将絮集在一起的杂细胞打散，便于在进



一步洗浆时被除去，从而提高了浆料的净化程度和滤水性。

自从1680年荷兰式打浆机发明以后，打浆的操作条件发生了重大的变化。纤维在打浆机的飞刀与底刀之间受到切断、压溃、摩擦等作用，同时打浆时浆料的浓度一般只有3%～6%，纤维润胀水化作用得到加强，可以生产出各种不同性能要求的纸张，扩大了纸的用途范围。在打浆机打浆过程中，纸的一些机械强度如裂断长、耐破度、耐折度等均得到提高，但撕裂度因纤维被切短而降低，同时浆料的滤水性恶化。在1964年，W. B. West为了解决低浓度打浆存在的缺点提出了在机制纸生产中采用高浓打浆的新技术。[10]现代高浓打浆所用的高精度的高浓盘磨机当然不能与古代的简单高浓打浆工具设备同日而语，但就其高浓度对成纸物理和机械性能的影响方面均有相似之处。中国传统手工造纸术能用草浆生产出高级纸，亦与在高浓度下打浆有关。由于高浓打浆只有对纤维束起离解作用和一定程度的帚化作用，而没有对纤维产生过度的水化作用，因此草浆经过洗涤筛选除去杂细胞后，浆料的滤水度便显著提高，而水化度提高甚微。如果使用打浆机来打草浆，由于杂细胞的存在以及浆料中所含半纤维素较多的原因，使打浆度很快地提高，同时纤维充分润胀水化后，造成的纸干燥后便发硬、响声大、吸水性差，而且容易变形，从而失去了手工纸的特性。在现代手工纸生产中使用打浆机的不够普遍，有些用简易结构的打浆机，多用于打浆后纤维的疏解和调料，使用最多的打浆设备还是以动力碓或碾为多。

由此可见，传统手工纸生产所用的打浆工具设备虽然落后，但其用高浓度打浆的工艺条件都有明显的良好效果，如何引用现代高浓打浆设备来提高工作效率并保持其成纸的优良特性将是传统手工纸生产的改进方向。

（五）使用植物黏液作抄纸助剂

抄纸时用植物黏液作为助剂，是中国手工纸同时也是东方手工纸与欧美手工纸抄纸方法的主要区别。植物黏液的资源丰富，品种繁多，但它们具有一些共同的特性，即：滑性、悬浮分散性、阻滤性和热分解性。古人在长期的生产实践中，发现、认识和充分利用了这些特性，从而使其在手工抄纸中医治各种纸病发挥了巨大的作用，因此被称为“纸药”。

关于植物黏液使用的开始时间，根据一些日本纸史专家的研究，大多认为纸药的发明始于蔡伦。关于植物黏液的作用机理，在我国长期都未做过深入的研究。在这方面，日本的造纸工作者走在了我们的前面。早在1943年日本的小栗捨藏对黄蜀葵黏液进行过详细的研究，不仅弄清了化学组成，并对其显微结构作了观察。发现黄蜀葵黏液呈网状结构，网目是五角、六角直到圆形不等，同时通过实验发现，黏液的黏度因存放时间加长而递减。存放一周后，网目稀少，因而在抄纸中的效能也随之减退。其次，黏液的黏度、网度也随温度的增加而下降。日本的“和纸”正是利用黄蜀葵黏液的这种特性在以木本韧皮纤维抄造精美的薄型皮纸中发挥了重要作用。

抄纸用植物黏液均由农作物或天然生长的植物的根、茎或叶部提取的，因受气候及其他条件的制约，时常供应不正常，因此促使日本对合成化学黏液进行研究。1953年至1954年间研究出用聚丙烯酸钠作为黄蜀葵黏液的代用品，继而在



1957年至1958年间又研究使用多磷酸钾作为合成化学黏液。这两种化学黏液的性能还不够理想，1964年又研究用聚氧化乙烯（PEO）作为抄纸用黏液，取得了满意的结果，不仅在手抄“和纸”生产中使用，而且在日本机制“和纸”中亦得到推广。我国于1970年在杭州扬伦纸厂开始试用，对于薄型皮纸的生产技术是一个重要的革新，但当时因PEO价格较高（现已大幅度下降），在经济上不够理想。1981年杭州的新华纸厂又试用聚丙烯酰胺（PAM）作为助剂用于薄型皮纸的生产，并解决了过高成本的问题，从此在杭州薄型皮纸的生产中得到了推广。由于目前我国聚丙烯酰胺及聚氧化乙烯的价格仍偏高，加之有的用户对这类物质尚少认识，故在手工纸生产中尚未得到广泛应用，植物黏液仍是手工纸生产普遍使用的助剂。[11][12]

除日本以外，近30年来一些国家如美国、德国等对合成化学黏液的研究亦很重视，主要是由于这类化学助剂除在制浆造纸中应用以外，在无纺布（或称“非织造布”）生产中使用湿法制造时亦要使用长纤维的悬浮剂。因此合成黏液的重要作用已扩大到纺织工业领域中。

回顾一下由中国发明的纸药——植物黏液发展到今日的化学助剂，正是我国传统造纸技术中这一项重要发明所产生的深远影响。现在世界造纸工业中对化学助剂的使用日益受到重视，化学助剂的品种不断地增加，化学助剂的生产已成为一种重要的精细化学工业，对于提高纸张的质量、开发新品种和增加经济效益是一项重要的技术措施。而在造纸工业中最早使用天然助剂的正是中国传统手工造纸所用的纸药——植物黏液，而我们对其化学组成和作用机理的深入研究还很少进行，实在值得重视和开展。

（六）流漉法抄纸

中国不但首先发明了造纸术，而且在1 800余年的漫长岁月里不断改进和创新，并吸取了日本、朝鲜以及欧美手工抄纸的先进经验，充实了中国手工纸抄造技术的内容，可以说中国手工纸的抄造技术已集世界手工纸抄造技术之大成。

手工纸的抄造原理都是将纤维悬浮在水中使其通过竹帘或铜网将水滤过，纤维即在帘或网上形成湿纸页，设法取下后，经干燥后即成为纸的成品。由于进浆方式的不同而有浇纸与捞纸的不同。浇纸是最古老的成形方式，由于生产效率低，造一张纸就要占用一个成形器，待干燥后的纸揭下才能造第二张，因此要准备多个成形器来轮换使用，操作十分不便，现已基本上被淘汰，只有在少数经济不发达地区生产厚纸时还在继续使用。捞纸又称为抄纸，是用一张可弯卷的竹帘或固定的金属网将纸料从槽中捞起，使水滤下后，湿纸页即制成在帘或网上。在将湿纸页从帘或网上取下的方法上，东方手工抄纸与西方手工抄纸出现了显著的不同。以中国手工纸为代表的东方抄纸法由于使用了竹帘和植物黏液，可以使湿纸页逐张堆积在一起，经过压榨后再一张张分开，最后送去干燥。西方的手工抄纸使用铜网框抄造且不使用植物黏液，抄成的湿纸页从网上移伏到毛毯或白布上，每抄成一张湿纸页即用毯或布隔开，堆积到一定程度后，经过压榨再将纸从毯或布上揭起送去干燥。操作时要准备许多块毛毯或白布。

东西方手工抄纸除上述不同点外，在滤水方式上亦有显著不同。由于滤水方



式的不同，手工抄纸法可以分为“流漉法”和“溜漉法”两大类。“溜漉法”一词来自日本，“溜”是积存的意思，是指浆料被汲在铜网上停留而不流动，水滤下后即形成纸页，在滤水过程中抄纸工可以用手持铜网框摆动使纤维分布均匀。“流漉法”是指浆料被汲取在竹帘上以后，一部分浆由帘的一端流向另一端，在流动过程中一部分水即行滤下，一部分纤维即沉积在帘面上，而多余的一部分浆料则从帘面的另一端流回抄纸槽中，浆料中的部分粗筋（即纤维束）和一部分其他杂质悬浮在浆料内一同被流回槽中，从而具有筛选的效果，因此抄成的纸页比较洁净。在流漉法中有时浆料要多次从不同方向波起，使纤维在帘上纵横交织良好，这种进浆方法称为“浪法”。浆料每流经帘面一次即称为打一次浪。日本在中国流漉法基础上发展出特有的多次打浪的操作法，可以用长纤维在黏液的帮助下抄造十分精美洁净的薄型皮纸。西方手工纸都是用溜漉法抄造，只能抄造较厚的纸，否则难以使纤维分布均匀。东方手工纸除生产粗糙的厚纸外，一般均用流漉法。我国高级手工纸大都用流漉法，不仅能用皮类长纤维抄造薄型纸，而且还能由10余人抬帘抄造大幅面的宣纸。安徽泾县生产的露皇宣，又称丈六宣，是由14个抄纸工人通力合作而抄制成长5.09 m、宽1.93 m的巨幅宣纸，其操作难度之大是可以想象的。可以说我国发明的流漉法抄纸对于操作难度最大的长纤维薄型纸和巨幅纸在技术方面均积累了丰富的经验，是世界上其他国家所少有的。

特别值得一提的是用皮料长纤维抄造定量为8～12g/m^{2}的薄型皮纸，过去用机器造纸是很难达到质量要求的。我国浙江温州生产皮纸的技术人员和工人在总结手工纸流漉法打浪操作原理的基础上，在20世纪60年代研制出具有中国特色的长纤维长网造纸机，又称为“侧浪式长纤维长网造纸机”，其进浆方式完全模拟手工抄纸的打浪操作，使薄型皮纸实现了抄纸机械化。[14]这是“古为今用”与“土中出洋”的典范，是新中国成立以来在我国造纸工业中的一项独创的技术革新成果，用古老的手工造纸技术的精华来丰富现代机器造纸技术的内容。

（七）精制草浆生产高级纸

中国传统手工纸的生产使用了除木材以外的各类非木材纤维原料。除了韧皮纤维原料以其本身具备的优良质量而长期被作为高级手工纸的原料以外，随着技术不断的进步，对于纤维较短，木质化程度较高，原料洁净度较差的草类纤维也被使用于高级纸的生产。突出的事例是安徽泾县宣纸的生产使用了配比高达70%的沙田稻草浆。在宣纸的生产过程中非常重视原料的选择和蒸煮前后原料的净化。沙田稻草经分析已证实其纤维的均整性好，而且含木素及灰分较低。在备料过程中通过除穗，草叶和草节在制浆前也先行除去，对于节约蒸煮用化学药品、改善浆料质量、减少抄纸操作困难等方面均带来了有益的影响，这与现代机制草浆工艺中加强备料和筛选净化处理，在原理上是完全一致的。而且手工纸用草类原料在蒸煮前通过水浸和堆置发酵，又除去了一部分色素、淀粉、果胶等非纤维素物质，不仅使蒸煮用化学药品节约，而且容易漂白。在用布袋洗料中又将大量的杂细胞除去，不仅提高了浆料的滤水性，而且避免因杂细胞的存在，造成纸成品在耐久性、变形、柔软性等方面的不利影响，因此才能用高配比的精制草浆生产出优质的高级书画用纸。



在传统手工竹纸的生产中，在制造熟料竹浆时，也具有与精制草浆类似的备料和净化工序。用嫩竹能生产出连史纸之类的优质手工竹纸，也与其在熟料生产过程中大量除去杂细胞使浆料净化，和用水浸泡以及堆置发酵除去一部分非纤维素物质，使蒸煮节约用碱和容易漂白。用嫩竹制造竹麻丝的过程中，即是通过水浸发酵使竹茎中所含大量杂细胞的基本组织与维管束组织分离，从而使竹料得到净化，同时在蒸煮时可以缩短蒸煮时间并使蒸煮均匀。在农村进行生产的具体条件下采用这种先将嫩竹加工成竹麻丝再进行蒸煮的方法也是经济合理的，用这种净化的竹浆可抄制高品位的书画纸。现代机制竹浆生产中采用竹料切丝机先将竹料加工成丝状，在原理上也与手工纸用的竹麻丝有异曲同工的作用。

对于现代机制草浆生产高档纸时仍然可以借鉴手工纸生产在这方面的经验和启示，通过采用先进的干湿法备料以及各种技术成熟的筛选净化设备使机制草浆的质量有显著的提高，在扩大草浆使用范围，代替部分紧缺的漂白化学木浆，降低机制纸的成本方面具有很大的经济意义。同样在手工纸生产中扩大精制草浆的使用，可以克服长期以来手工竹纸和皮纸配比中因浆种单一而影响其使用范围有局限性的缺点。

（八）丰富多彩的纸加工技术

加工纸也是我国首创的，在晋代即已出现“入潢”的染色工艺，继而又出现了涂蜡、施粉、施胶、研光、研花、洒金银粉、印花等多种加工工艺。到了唐代加工纸已是普遍流行，五颜六色的加工纸极大地丰富了手工纸的花色品种，改善了纸的质量，并增加了艺术性。到了明清时期加工技术又有所创新，如各种名贵的彩色纸或洒、描金银粉的笺纸、虎皮宣纸等，使加工纸的花色品种更加丰富多彩。我国古代创造的一些特殊加工纸不仅在艺术上具有很大的审美价值，而且在技术上也有重大的发明创造，如北宋时创制的“流沙纸”，利用各种物料的化学特性，使其互相吸引或排斥，使色料在液体表面任意聚散离合而形成各种图案，再用纸伏于其上而将图案印染于纸面。在近一千年前的中国手工纸的能工巧匠能掌握如此微妙的化学特性，做出如此奇异的多色加工彩笺，这是很值得称道的重大技术和艺术创造成果。这种纸的加工技术目前还被日本、菲律宾等国家沿袭使用，而发明此种加工纸的中国却未予以重视而失传，殊为遗憾。

传统加工纸是一种实用的艺术品，对于丰富人民精神生活，扩大纸的用途，具有很大的艺术和经济价值。我们应该在继承这一优秀的历史文化遗产的同时，不断创新，研制出富有时代气息的新品种，进一步将这项古老的技艺提高到新的水平。

通过以上对我国传统手工纸生产技术特点的分析，可以看出这些古老的传统工艺中均包含有现代造纸新技术的萌芽，只是由于缺乏用现代科学方法加以研究、改进和提高，而没有得到进一步发展。传统手工纸的特性与其所使用的有特色的工艺技术密切相关。手工纸的一些独特的性能如耐久性、柔软性、润墨性等均与这些工艺的作用相联系。在提高手工纸的质量以及用现代机器造纸方法仿制手工纸时，均要注意保留手工纸技术的这些特点，运用现代的科学方法彻底弄清其作用机理，采用机制纸生产中的一些成熟和适用的技术，并借鉴手工纸的宝贵经验



开发新的技术，在保持原有手工纸的优良特性的前提下引入小型适用的机械设备，使劳动生产率提高。对于劳动强度大的工序首先进行机械化，以减轻工人的劳动强度，消除职业病，使传统手工纸的生产技术既保留了固有的一些优点，又改造了其落后操作的一些缺点，使蔡伦发明的造纸术进一步发扬光大，为发展造纸新技术取得更多的成果。

三、保留至今的中国传统手工纸品种

我国传统手工纸的历史悠久，分布地区广阔，纸的名称极其繁杂，不下数百种。其所以造成现在的这种状况，主要因过去对纸的命名方法不统一。有的按所用的原料命名，如竹纸、麻纸、草纸、皮纸等；有的按产地命名，如宣纸、剡藤纸等；有的按制造人或监制人命名，如薛涛笺、谢公笺等；有的按用途命名，如呈文纸、黄烧纸（迷信纸）等；有的按尺寸命名，如匹纸、三五纸等；有的按质量命名，如玉版纸、硬黄纸等；有的按表面图像命名，如虎皮宣、鱼子笺等；有的按染涂的颜色命名，如梅红纸、乌金纸等；还有的是根据一些典故命名，如连史纸、澄心堂纸等。而且同一种纸往往有多种名称，真是令人眼花缭乱，如不加以适当的分类，实难获其梗概。

传统手工纸的名称虽然繁多，其实归纳起来，不过只有200～300个品种，远比机制纸的品种少得多。这是因为传统手工纸受所用的原料、工具设备和生产工艺的局限性，不能适应社会经济与文化发展对纸张的多种用途需要。概言之，目前传统手工纸的用途主要是涉及与中国传统文化和民俗有关的领域。由于社会经济的发展和文化科学的进步，历史上有的品种已被淘汰，有的品种目前因我国各地经济发展的不平衡，在一些边远经济不发达地区尚有遗存，根据目前尚在生产的传统手工纸按用途划分可以分为文化用纸、生产用纸、卫生用纸和祭祀用纸四大类。[15]

（一）文化用纸

自五四新文化运动开展以来，用钢笔书写已逐渐取代毛笔书写，但用毛笔书写的书法艺术仍被保留下来，并在近二十年来有很大的发展。中国画作为当今世界备受赞赏的传统艺术，近年来也很繁荣兴旺。特别是宣纸成为书画家不可缺少的用纸，离开了它便无从表现特有的艺术旨趣，因此以宣纸为代表的各种书画用纸近年来仍得到了发展。著名的产品除安徽泾县所产的宣纸外，还有河北迁安、四川夹江、云南腾冲、广西都安、陕西凤翔、福建连城等地所产的书画用纸以及保留至今的历史名纸如福建、江西所产的连史纸、毛边纸和玉扣纸，四川夹江的连史纸、对方纸，湖南浏阳的大贡纸、二贡纸，浙江富阳的元书纸、京放纸等。上述各纸也适于古籍印刷用纸。宣纸和高丽纸尚被用于印制木板套色水印画。这类纸今后在支持我国传统文化艺术事业的发展中仍将长期发挥其独特的作用，因此也是传统手工纸中最有发展前途的一类。

（二）生产用纸

这类纸主要用于传统民间工艺美术品的生产，如制造纸伞、纸扇、风筝、灯笼、剪纸、鞭炮等之用，以及工农业的专用纸，如干电池用衬纸、火药引线纸、捆钞用纸、水果包装纸、茶叶包装纸、蚕种纸、温床育苗纸、誊写蜡纸原纸、打



字蜡纸原纸、打金箔用乌金纸等。这类产品中有些作为代替纺织品的功能而使用，随着塑料工业的发展和皮纸抄造机械化的实现将逐渐被取代。生产鞭炮用纸因手工纸的紧度小，结构疏松，一旦引火炸开，碎纸范围较大，同时价格亦低，比机制纸安全而经济，因此仍被保留下来。湖南浏阳是我国的著名鞭炮产地，其产品除内销外尚有大量出口，每年所需顶炮纸（又称粗料纸）的数量很大。纸伞大都已被布伞和尼龙伞所取代，但作为工艺美术品，尤其是福建福州的纸花伞，久负盛名，曾在万国博览会上多次获奖，现在产品仍畅销世界20多个国家和地区。[16]生产纸伞用的棉纸仍有存在价值。

（三）卫生用纸

土法生产的卫生纸通称为“草纸”，实际上原料除用稻草、麦秆外也大量使用竹料。这类纸具有吸水性强和在水中易散开的优点，加之多为农村副业生产，就地取材，价格低廉，深受城乡居民的欢迎。20世纪50年代上海等城市畅销温州卫生纸（俗称四六屏纸）以其不会堵塞抽水马桶而颇受青睐，后来由于机制卫生卷纸的出现便逐渐被取代，但是在远离城镇的山区，居民仍然在使用。用土法生产的卫生纸在新中国成立以后曾是手工纸中消费最多的一类产品，随着我国经济的发展，人民对消费品质量提出了更高的要求，而手工卫生纸存在质量、卫生、成本、运输等问题，难于与机制产品竞争，因此这类纸的生产还会继续走向衰落。著名的产品有温州卫生纸、浙江富阳的坑边纸、河南沁阳的草纸等。

（四）祭祀用纸

祭祀用纸又称为“冥纸”或“迷信纸”，在新中国成立前曾是传统手工纸中产量最大的一类，以浙江省为例，据1930年统计，当时迷信纸的产值占该省全部手工纸产值的29.39%，新中国成立后多出口到东南亚、香港等地，国内的消费量极少。近几年来，由于宗教政策的开放，各地祭祀活动又东山再起，每逢传统的节日如清明、重阳、除夕之日大烧纸钱，祭祀用纸曾一度绝迹又恢复了生产。台湾对这类纸称为“冥纸”、“神纸”或“拜拜纸”，由于在市场上畅销，已发展了许多土法制浆、机器打浆、抄纸和日光晒干的新法冥纸厂并大量生产，远销东南亚。现在中国大陆因这类手工纸的消费还在增多，其产量还有增加的趋势。这类纸的著名产品有四川的黄表纸，浙江的黄烧纸，福建的海纸、锡箔纸等。

为了便于研究我国传统手工纸的生产技术，可按其制造时所用的纤维原料来进行分类。各种传统手工纸大多用一种纤维原料制成，传统手工纸常用的纤维原料不外有竹类、皮类（木本韧皮纤维）、麻类、草类这四类植物纤维原料。此外还有加工纸类，是将以上各类纸经过涂布、染色、印刷等加工成为适于各种特殊用途的纸，因此可以将传统手工纸按原料分为竹纸类、皮纸类、麻纸类、草纸类和加工纸类五大类。手工纸生产中有少数系用两种或两种以上纤维原料制成的，通称为“混料纸”，可按配比中主要的原料归入所属的纸类中，如安徽泾县的宣纸系用青檀皮和沙田稻草所制成，一般归入皮纸类中，河北迁安的高丽纸系用桑皮和白纸边所制成，亦归入皮纸类中。四川夹江的大千书画纸系用嫩竹和少量麻料制成，仍归入竹纸类。现将一些著名的有代表性的传统手工纸的产品按纤维原料分别归类如下：



1. 竹纸类：用熟料竹浆生产的连史纸、二贡纸、元书纸、大千书画纸、贡川纸等，用生料竹浆生产的毛边纸、毛泰纸、玉扣纸、官堆纸、表芯纸、顶炮纸、黄表纸、海纸等。

2. 皮纸类：宣纸、高丽纸（红辛纸）、迁安书画纸、白棉纸、桑皮纸、雁皮纸、火药引线纸、擦镜纸、雨伞纸、纱纸、毛头纸、腾冲书画纸、都安书画纸、誊写蜡纸原纸、打字蜡纸原纸、电池衬纸、捆钞纸等。

3. 麻纸类：呈文纸、东昌纸、凤翔书画纸等。

4. 草纸类：坑边纸、黄草纸、马莲纸、龙须雅纸等。

5. 加工纸类：各种加工宣纸（如虎皮宣、洒金宣等）、梅红纸、朱红纸、油纸、温床育苗纸、乌金纸、香粉纸、锡箔纸、誊写蜡纸、打字蜡纸、手工蜡光纸等。

第二节　保留至今的中国传统竹纸生产技术

一、保留至今的中国传统竹纸的种类

（一）近百年来中国传统竹纸生产品种的变化

中国传统竹纸自明、清两代进入鼎盛时期以来，在全部传统手工纸的产量中一直居于首位，同时各种不同档次的竹纸产品适应了不同的使用要求。鸦片战争以后，外国机制纸进入中国纸张市场，同时国产机制纸业生产仿手工纸，传统手工竹纸的处境日趋困难，产品结构上发生了很大的变化，主要表现在文化用纸所占比例降低，而迷信用纸、卫生包装用纸等粗纸生产比重上升，特别是迷信用纸所占比重最大，反映了旧中国经济和文化的落后性。抗日战争爆发后，进口机制纸断绝，后方手工竹纸业又出现一度的繁荣，特别是四川的竹纸有了很大的发展。为了代替机制纸用于钢笔书写，四川、福建、浙江等省的竹纸内加入了松香胶，称为“改良纸”。四川广安、云南鹤庆、湖南浏阳等地还生产过土报纸代替机制新闻纸。抗日战争时宣纸供应困难，著名国画家张大千先生于1941年至1942年曾两次去四川夹江指导槽户在原有漂白熟料竹纸生产技术的基础上，配入少量漂白麻浆来改善竹纸的湿强度，成功地制造出仿宣纸，1983年被命名为“大千书画纸”。

新中国成立以后，传统竹纸的生产得到了恢复和发展。在建国初期，由于当时进口木浆一度断绝，在一些竹纸产区曾将一部分原来生产迷信纸和包装纸的低级竹纸改产为竹浆板，供给机制纸厂作为原料。后来由于竹浆板的质量无保证，机制纸厂改用脱青竹片或原竹为原料，原生产粗纸地区则改产卫生纸供城乡居民使用。1956年以后由于竹料供应紧张，各竹纸产区在生产手工竹纸中加入各种土法草浆，改变了过去长期使用单一嫩竹浆的传统，满足了当时市场的需要。1957年原轻工业部和全国手工业合作总社在杭州召开了全国手工纸技术交流会，推广了土法草类制浆、水力打浆和吊帘抄纸等行之有效的经验，使竹纸技术取得了一定的进步。1958年传统竹纸的产量已超过历史最高水平，达到年产量30余万吨。1958年“大跃进”时期，由于在农村推广小纸机，使一部分手工竹纸转产为机制纸，传统竹纸的产量也开始逐年下降。至20世纪70年代末，全国手工竹纸的产量



只有20余万吨。在这个时期值得一提的是1964年我国曾派出福建连城的老手工抄纸工詹百维前往西非国家马里传授手工竹纸生产技术，受到当地人民的赞赏。福建宁化玉扣纸因纸质特优，1974年到1976年，被中共中央出版局和国家出版局用于印刷出版线装书《毛泽东选集》达640多吨。[17]

改革开放以来，乡镇企业异军突起，作为农村传统的手工竹纸业也得到恢复和发展，同时我国民族艺术的书法和国画也出现了前所未有的繁荣，国内外对书画用纸的要求不断增加，也促进了书画用纸的发展。除毛边纸、元书纸等本色书法用竹纸畅销外，四川夹江和福建连城生产的以漂白熟料竹浆为主的书画纸亦畅销国内外。由于古籍印刷业的振兴，对传统竹纸的需要也有所增加。浙江富阳的古籍印刷纸厂，用自己生产的古籍用纸，印制了《营造法式》《天工开物》《脸谱大全》等书颇受好评。质量较粗的鞭炮用纸、卫生用纸和祭祀用纸如表芯纸、黄表纸、顶炮纸等也保持了一定的销路。同时每年还有一定数量的传统竹纸出口，主要供海外侨胞使用。在我国机制纸业突飞猛进的情况下，传统竹纸在纸张市场中仍占有一定的地位。[17]

（二）今日传统竹纸的质量等级和类别

传统竹纸的品种名目繁多，如按其质量等级区分，可以分为6个等级类别，即：1. 上白竹纸；2. 次白竹纸；3. 坚黄竹纸；4. 松黄竹纸；5. 粗黄竹纸；6. 黄烧纸。这六类竹纸的质量取决于砍竹的老嫩、备料的处理方法、制浆的工艺流程、蒸煮和发酵的工艺条件、打浆的方法、抄纸的操作、纸药的使用与否、干燥的方法等多种因素。其中尤以砍竹的老嫩和备料的处理方法最为关键。福建竹纸的质量自明代以来一直处于全国领先地位，生产的上等纸所占比例最大，关键就在于砍竹较嫩，备料较精，特别是将嫩竹先经水浸发酵后洗涤、晒干成竹麻丝，再用以制浆，这样提高了原料的品位，就能生产出高质量的竹纸产品。现将这6个等级类别的竹纸的生产工艺特点与有代表性的产品名称先作简要介绍，以便于本书后面更深入地介绍各种代表产品的生产方法。

1. 上白竹纸：这类纸以连史纸为代表，其工艺流程的特点是先将嫩竹水浸发酵处理成竹麻丝或脱青竹片，然后进行石灰和碱的分级蒸煮，同时还要增加后发酵工序，再经日光漂白或化学药品漂白制成高白度的文化用纸。著名的产品有福建连城的连史纸、粉连纸、大连纸、802棉连纸；江西铅山的连史纸；四川夹江的连史纸、大千书画纸；湖南浏阳的大贡纸、二贡纸等。

2. 次白竹纸：这类纸以贡川纸为代表，曾为四川向朝廷的贡品而得名。其工艺流程的特点与上白竹纸的备料与蒸煮方法相同，只是未经长期的日光漂白而制成的白度较低的熟料竹纸。其代表性产品有福建的关山纸（又名白关纸）、四川夹江的贡川纸等。

3. 坚黄竹纸：这类纸以毛边纸为代表，其工艺流程的特点是嫩竹原料先将其削皮、剖片，用石灰浸渍发酵，经拣选去杂而制成强韧、洁净的淡黄色生料竹纸。其代表性的产品有福建、江西各地所产的毛边纸、玉扣纸、毛泰纸，湖南各地所产的官堆纸，广东各地所产的山贝纸等。抗日战争时的改良纸亦属此类。

4. 松黄竹纸：这类纸以元书纸为代表，其工艺流程的特点是嫩竹不经水浸即



剖片，进行石灰发酵和蒸煮，虽经蒸煮并有后发酵处理，但成品纸质松软，强度反而赶不上生料竹纸。这类纸亦为文化用纸，其代表性产品为浙江富阳、萧山的元书纸、京放纸等。

5. 粗黄竹纸：这类纸以表芯纸为代表，大部是嫩竹料未经水浸和剖片即行制灰配料，生料法和熟料法均有，制成的纸一般多为摊地晒干而非焙干的。一般纸质较厚粗，平整性较差，其代表性产品为浙江温州的四六屏纸、江西、安徽所产的表芯纸等。

6. 黄烧纸：这类纸以黄表纸为代表，此为昔日竹纸的大宗产品，专供焚化祭祀之用。制法最为原始，均为生料法制浆，制成的纸均为摊地晒干，一般多为农村副业生产。其产品名称繁多，在浙江统称为竹烧纸，福建称为海纸，台湾称为冥纸。

由上可见，1～4 类均为文化用纸，而 5～6 类则为卫生及祭祀用纸。

二、中国传统竹纸所用的原料

（一）中国传统竹纸所用的竹种

我国是世界竹类的发源中心，竹子种类极为丰富。据统计，全世界已有记载的竹子共 70～80 余属，1 000 多种，而我国约有 40 属 400 多种，[18]用于造纸的竹子只有 30 余种。[19]传统手工纸所用的竹类，依竹子地下茎形态的不同，可分为散生茎竹种和丛生茎竹种两大类。传统手工纸常用的散生茎竹种有毛竹、白夹竹（又名淡竹）、水竹、苦竹、石竹、金竹、刚竹、麻竹、桂竹等；常用的丛生茎竹种有慈竹、黄竹、西风竹、伸天慈等。手工纸所用的散生茎竹种系取春季所生的嫩竹，俗称为“春料”，所用的丛生茎竹种系取自冬季所生的嫩竹，称为“冬料”。在长江中下游的华东和中南地区以使用毛竹最为普遍。位于长江上游的西南地区以使用白夹竹和慈竹较为普遍。台湾则以使用桂竹最多。其中毛竹的分布地区最广泛，占我国全部竹林面积的 65% 左右，[20]也是手工纸使用数量最多的一个竹种。

1. 毛竹

毛竹又名楠竹、茅竹、猫头竹、孟宗竹，学名为 Phyllostachys pubescens Mazel ex H.，在植物分类学上属于禾本科竹亚科刚竹属（Phyllotachys sieb）。毛竹的茎秆长达 13～20m，平均胸径 10～12cm，中空有节，茎内壁厚 6～10cm，节间长约 20cm，鲜竹每株重 20～28kg。毛竹的纤维细长，平均长度 2mm，宽度 16.2μm，长宽比为 123，是优良的造纸原料。

毛竹每年三月底到四月初从地下茎（俗称马鞭）发芽出笋，出笋头几天生长较慢，等到超过 11cm 高时（一般在农历清明节以后）就很快地伸长，平均一日可伸长 0.5m，最快一日达 1.7m。从出笋开始大约经一个半月的时间就不再继续伸长，此时笋壳（又称为竹箨）开始脱落，并开始生枝发叶。手工纸所用的毛竹多为由笋变成竹不久，为初生枝未生叶的嫩竹。

除少数地区用较老的竹子制造粗纸外，绝大多数地区均是采用嫩竹。因为嫩竹含木素少，制浆时容易处理，而手工造纸在使用简易的工具设备和常压低温的工艺条件下，只有采用嫩竹为原料来制浆。

嫩毛竹的化学组成以浙江省龙游县所产的为例，其分析结果为：水分 8.58%，



灰分 1.96%，冷水抽出物 4.55%，热水抽出物 5.79%，NaOH 溶液抽出物 26.69%，苯醇抽出物 2.44%，乙醚抽出物 0.37%，全纤维素 56.12%，α－纤维素 40.63%，木素 20.94%，失水戊糖 21.93%。

毛竹的生长有大年（或称当年）和小年（或称背年）的特征，即大年生笋，小年不生或少生笋，故有些地区往往两年的嫩竹产量相差极为悬殊。有的地方一年要准备两年的料方能保证使用，因此造成资金积压，而且竹料贮存过久，纤维受损将影响成纸质量。为了解决这一问题，一些富有经验的造纸地区如浙江富阳、安吉、奉化等地农民创造了经营丰产竹林的宝贵经验，对竹林每年注意除草松土和施肥，同时保持砍与留的竹株比例，就可以缩小或消除大小年嫩竹产量的差距。一般手工纸用毛竹林，平均每亩产嫩竹 30～50 株，可造手工纸 1～2 担（每担约重 50kg）。[21]

2. 慈竹

用于手工纸生产的最普遍的丛生竹种当推慈竹，在西南地区分布甚广，是四川手工纸所常用的原料。慈竹又名甜慈、钓鱼慈，学名为 Sinocalamus affinis McClure，慈竹的地下茎为丛生，每年 6 月出笋，持续至九月、十月，一般为农历正月开始发桠，当年的农历冬月即可开始砍伐嫩竹。慈竹的纤维长度平均为 1.99mm，宽度平均为 15μm，长宽比为 133，是优良的造纸原料。

嫩慈竹的化学组成以四川省纳溪县所产的为例，其分析结果为水分（鲜竹）50.9%，灰分 1.69%，热水抽出物 7.52%，苯醇抽出物 2.78%，1% NaOH 溶液抽出物 27.82%，纤维素 62.57%，木素 21.35%，多缩戊糖 19.70%。

慈竹茎长 6.5m，胸径 4.9cm，壁厚 4mm，节间长 41cm，每根鲜竹约重 4.25kg。1965 年四川省造纸研究所曾对四川省 20 种造纸用竹种的制浆造纸性能进行鉴定，结果认为慈竹是最优良的一种造纸原料。[22]

除以上介绍的两种最有代表性的手工造纸用竹类以外，我国南方各地区所有的竹种很多，而成纸的质量多有不同。1964 年中国林业科学研究院木材研究所，将国产 32 种竹材按照制浆应用的优劣顺序排列，可分为下列四级：[23]

第一级：硬头黄、刺楠竹、慈竹、山骨罗竹、马蹄竹、刚竹、牡竹、绿竹、沙罗单竹、金竹、毛竹、粉单竹等。

第二级：吊丝竹、水竹、撑篙竹、茄子竹、单竹、方竹、石竹、淡竹等。

第三级：麻竹、寒竹、青皮竹、箭竹等。

第四级：凤凰竹、倭竹、鸡毛竹、木竹、苦竹、茶秆竹、料慈竹、天竹等。

我国传统手工竹纸产区的竹农和造纸工匠对造纸竹种的选择，经过一千余年的试验筛选和精心培育，选出的造纸竹种一直沿袭使用到现在，这是十分宝贵的民族遗产。对传统竹纸所用的竹种与上述科研机构对造纸竹种的研究成果相互印证，也为现代机器造纸工业大规模利用竹类造纸提供了有价值的科学依据。

（二）传统手工纸生产对竹类原料不同部位的合理利用

传统竹纸在中国传统手工纸中出现较晚，与竹子的结构较复杂有很大的关系。竹子茎秆内的纤维属茎秆纤维，要使茎秆纤维分离出来，比韧皮纤维要困难些。加上竹材质地坚硬，结构复杂，细胞组织紧密，化学组成亦比较复杂，木素含量



较高，要使纤维从茎秆中分离出来，的确难度较大。在长期生产实践中，劳动人民逐步掌握处理竹材的技术，采用选取嫩竹、长期水浸发酵、加工捶洗成竹麻丝以及常压蒸煮和石灰浸渍发酵相结合的方法，终于造出了质量很高的竹纸。由于用茎秆纤维造纸的工艺比较复杂，竹纸生产的成功是造纸技术上的重大突破。我国是世界上用竹造纸最早的国家，比西方要早一千多年。为了弄清竹材结构的特点与手工竹纸备料处理方法的关系，有必要先对竹材的结构作一简要介绍。

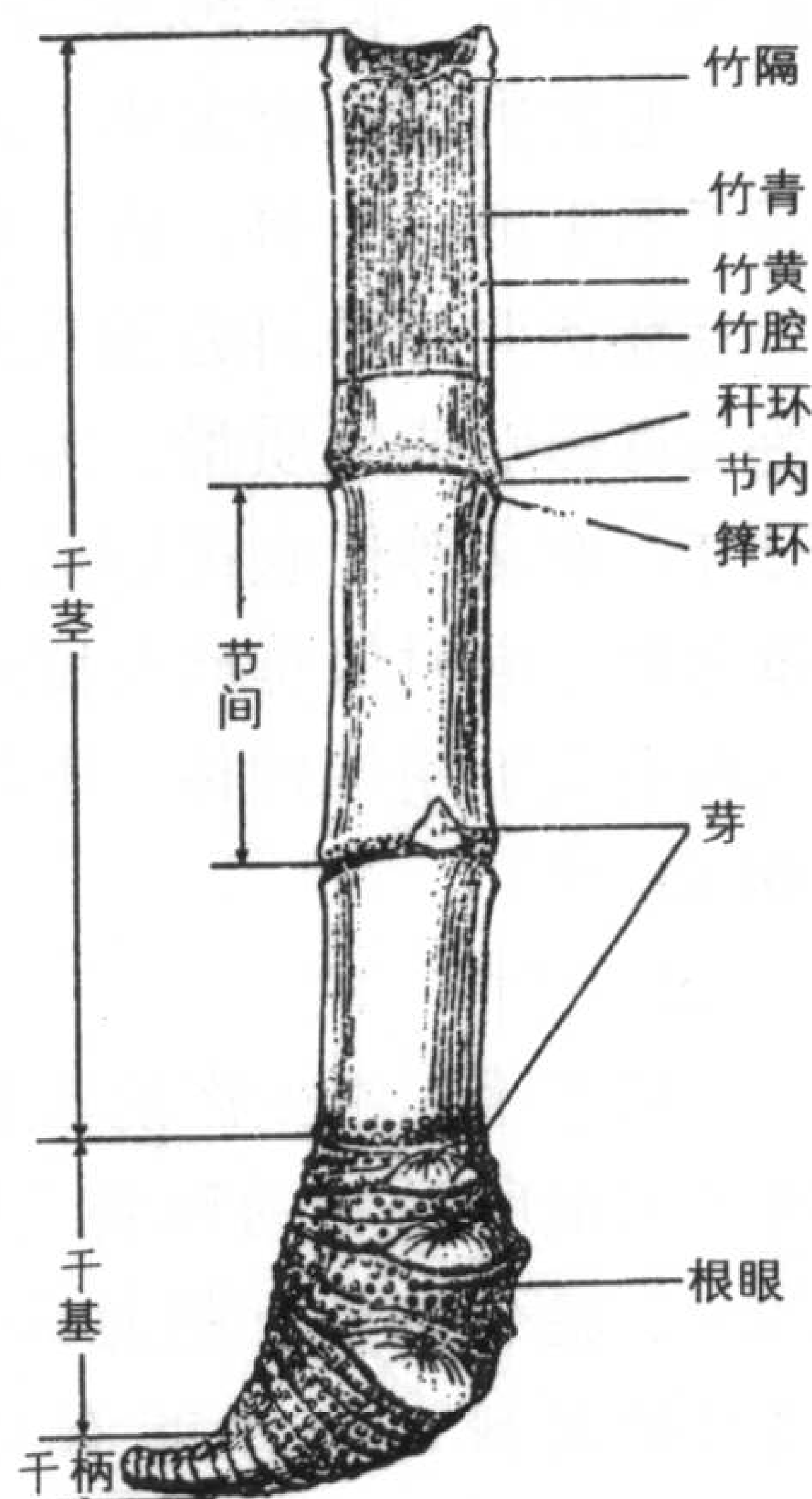


图9-1 毛竹的各部分

竹干是竹子的主体，分为干柄、干基和干茎三部分，如图9-1所示。造纸所用的为干茎，是竹干的地上部分。竹干端正通直，中空有节。两节之间称为节间。节间中空，周围的竹材，称为竹壁。相邻两节间有一木质横隔，称为竹隔。竹壁可分为竹青、竹肉和竹黄三部分。竹青是竹壁的外侧部分，组织紧密，质地坚韧，表面光滑，外表带附有一层蜡质。竹黄为竹壁的内层，组织疏松，质地脆弱，一般是黄色。竹壁中部，即所谓竹肉，位于竹青和竹黄之间，为纤维、维管束和基本组织所组成。

毛竹的茎秆全部由维管束和基本组织所组成，如图9-2、图9-3所示。维管束分散于基本组织内，每一维管束都是由纤维和传递水分的导管、运输蛋白质的筛管和细胞间的小孔等所组成。

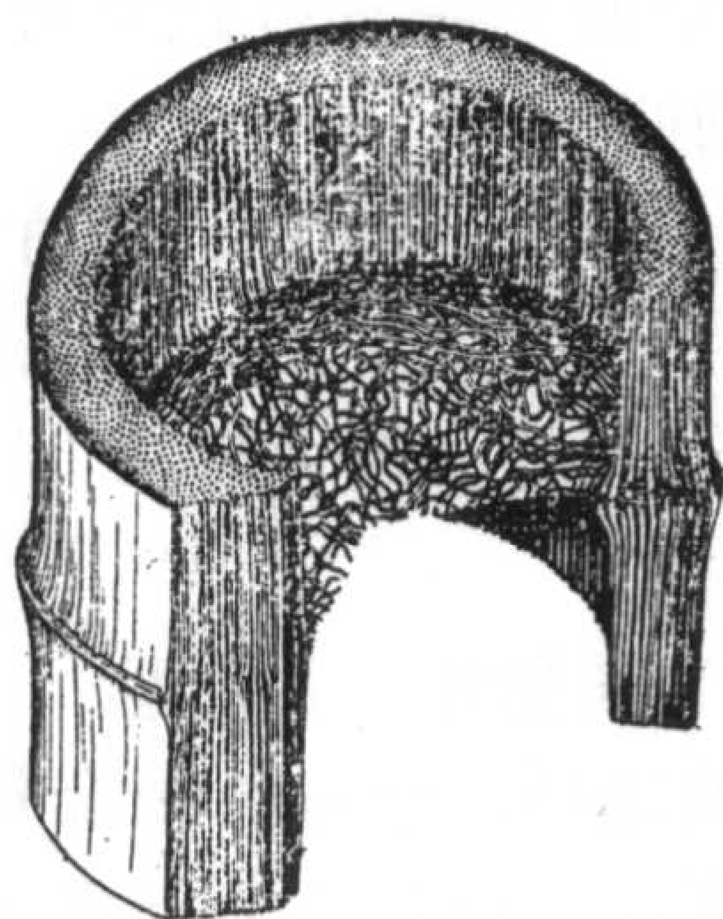


图9-2 毛竹维管束的分布[1]

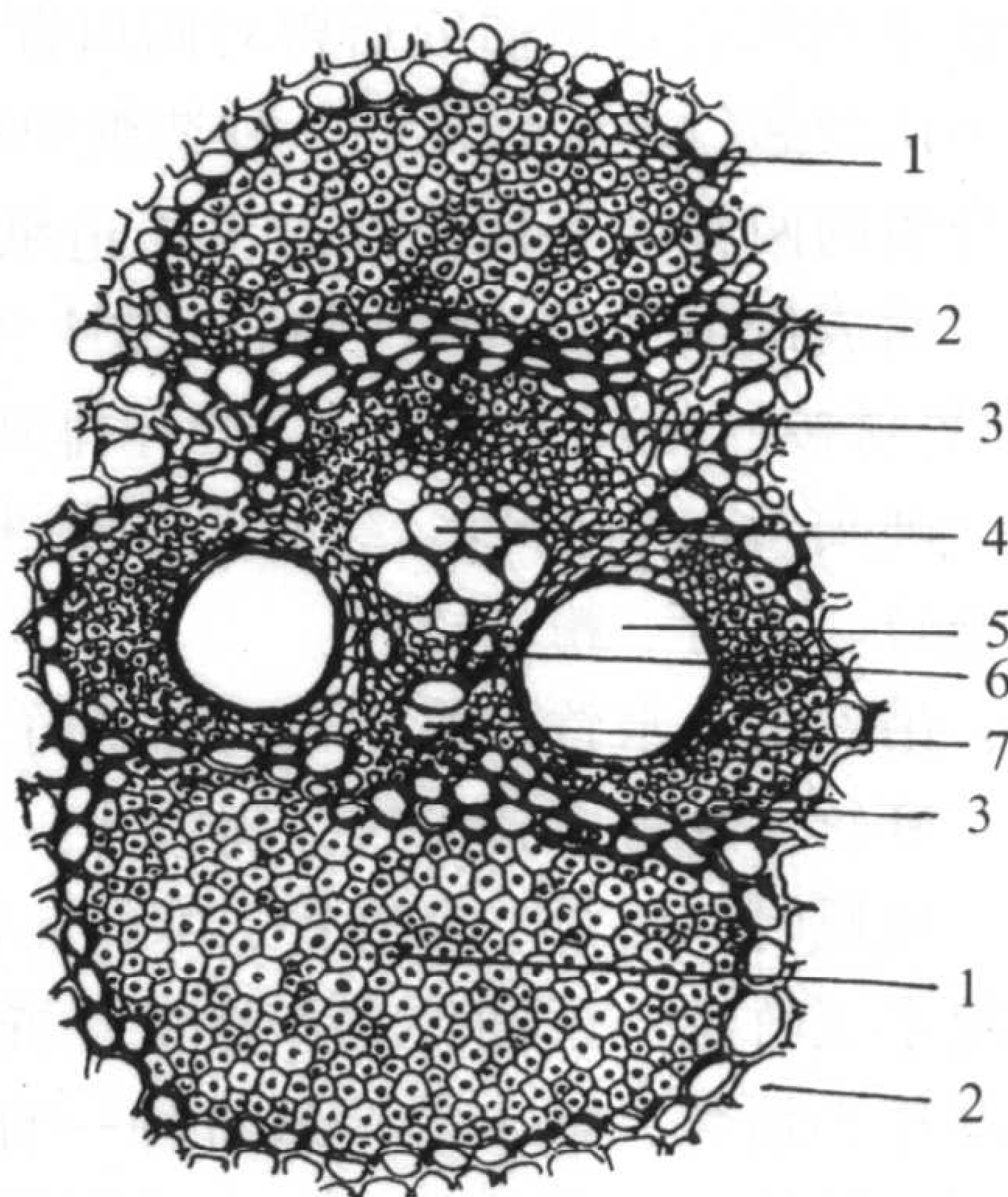


图9-3 毛竹维管束的构造，采自文献[18]19页
1. 维管股 2. 薄壁细胞 3. 硬质细胞组织鞘 4. 韧皮部 5. 后生木质部导管 6. 小的后生木质部分子 7. 细胞间隙

维管束外围布满基本组织。基本组织都是薄壁细胞，短而粗，长宽相差不大，胞壁较薄，在造纸上无用且有害。在生产手工纸时，通过水浸发酵将基本组织的



这些细胞部分分离出来，并尽量除去，使制成的竹麻丝主要为纤维细胞，因此可以生产出高级手工纸。

毛竹茎的皮层（即竹青）与内层（即竹肉）的分界限不甚清晰，皮层组织较紧密，常压蒸煮时碱液不易渗透而影响蒸煮的均匀度，故生产上等手工竹纸时，须将皮层削去，皮层可另行处理制造粗纸，或作为竹篾供编织和捆扎之用。竹黄中纤维较少，只有竹肉才是制造手工纸的基本部位，此外竹的笋壳，亦有一些地方作为手工纸的原料。

我国古代劳动人民对竹料不同部位在制浆中采取的有效分离措施和综合利用的方法，充分显示出中国人的聪明智慧，完全符合科学原理。

（三）传统手工纸在制浆前对嫩竹料的预处理

如前面所述，嫩竹的砍伐时期是否适当，对于制成的竹纸质量有重大的影响。砍伐过早，竹子太嫩，尖部的纤维尚未长成，会减少纤维的收获量。砍伐过迟，竹子变老，木素增多，制浆时处理困难，并将影响成纸的质量。因此正确地掌握嫩竹的砍伐时间是至关重要的。以使用最广泛的毛竹而言，福建、江西等生产连史纸一类的熟料竹纸和毛边纸一类的生料竹纸时，砍竹的时间多在农历谷雨后短短的20天内。浙江等省生产元书纸一类的熟料竹纸和表芯纸一类的生料竹纸砍竹时间较迟，一般在农历立夏与小满之间，此时竹笋已发出1～2对枝，梢部尚未散尾，为最适宜的时间。嫩竹的砍伐是一项季节性极强的繁重工作，同时又逢农忙季节，手工造纸厂坊在每年砍竹前往往都事先做好劳动力的组织工作，以便不失时机地进行砍料，以保证竹纸全年生产的原料供应。

砍伐后的嫩竹，水分含量甚高，一般在70%～80%左右，如不及时予以处理，很容易霉烂或被虫蛀，同时一般产竹地区分布面广，距造纸厂坊较远，而竹子的体积庞大，为降低运输费用，需要在产地进行初步加工。嫩竹料在产地进行初步加工的方式，常用的有制造竹麻丝和制造脱青竹片两种。

1．竹麻丝的加工方法

竹麻丝是把砍下的嫩竹经过水泡、发酵、捶打和干燥等程序制成的丝状物。因为这样加工的产品很像麻，所以称为“竹麻丝”。在加工过程中嫩竹中一些非纤维素物质如淀粉、果胶、丹宁、色素、灰分等由于水浸和发酵而部分被除去，蒸煮时可以节省用碱，而且漂白亦容易；同时在捶洗过程中竹料中的杂细胞被大量除去，因此在用嫩竹制造漂白的上等文化用纸时多采用竹麻丝为原料。

竹麻丝的化学组成以湖北通山县所产的为例，其分析结果为：水分11.2%，灰分0.62%，1% NaOH 溶液抽出物32.6%，苯醇抽出物2.87%，全纤维素63.3%，木素17.9%。

竹麻丝的生产方法，依照竹料产地自然条件和设备条件等的不同，又分为堆浸法、塘浸法和流浸法三种，制造竹麻丝1吨，需用90～100个劳动日，耗用鲜嫩竹（含水分80%左右）10吨左右，副产竹麻壳（即竹皮）1吨。

2．脱青竹片的制造方法

在西南地区，四川夹江等地所用的竹种多为径小肉薄的慈竹、白夹竹等，不适于制造竹麻丝，而制成脱青竹片。一般均采用水塘浸泡：将嫩竹放在浸料池中，

用石块压在竹捆上，再注入清水，浸泡约15～20天，当竹的外皮由青色变成黄色时即成。

如果供给外地使用，水浸发酵后用水洗净再晒干打捆即可。20世纪50年代，四川、湖南等省的机制纸厂曾使用脱青竹片为原料。制造脱青竹片1吨，需用约26个劳动日，耗用嫩竹（含水分70%左右）为3.57吨。

制造脱青竹片不经捶打，故不能除去杂细胞，因此成纸质量比用竹麻丝的要差些。脱青竹片的化学组成以湖南省所产的为例，其分析结果为水分11%～14%，灰分1.54%，1%NaOH抽出物36.75%，苯醇抽出物2.36%，木素20.69%，全纤维素59.80%。

三、中国传统竹纸的制浆技术

用嫩竹制浆方法分为生料法与熟料法两大类。

（一）生料法制浆

生料法在南方生产竹纸的各省、区均有使用，各地的制造程序均大同小异，其中以福建和江西两省通用的生料法制成的竹浆质量最好，著名的毛边纸、玉扣纸等即采用此种竹浆制成。根据笔者1954年8月在江西瑞金和福建长汀的调查，这两省通用的生料法制浆程序如下：

嫩竹→砍竹→截短→削竹→剖片→腌料→洗料→发酵→拣选→竹浆

生料法制浆的技术要点是：

1. 备料：砍下的每株嫩竹去其枝叶，用刀截成1.5～2m长的小段。将竹段放到竹架（俗称竹马）上，用弯形的削刀将竹皮削去。削后的竹肉与竹皮要分开进行处理。一般多将竹皮作为篾用，只用竹肉来制浆，削去竹皮约占全部嫩竹重量的15%，制造粗纸时则不削去或腌熟后再行削皮。

2. 腌料：用石灰水浸渍竹料，俗称为腌料。腌料在料塘中进行。料塘一般为长方形，在地面挖坑，四周用乱石及三合土砌成，底部有排水口。将剖成宽度为4～6cm左右的竹片逐层平铺在料塘内，一层竹片，夹置一层石灰，最上一层要多加一些石灰。石灰用量对鲜嫩竹片的重量为8%～12%。最后放水浸过竹片即告完成。腌料时间为35～50天，根据当地气候而定。由于腌料有季节性，所以料塘也有贮存竹料作用，一般竹料腌灰后可终年不坏。

3. 发酵：腌料后的竹料经水洗后，放在料塘底部的毛竹或树条上，防止竹片黏附泥沙。洗过的竹料仍分层全部放回塘内。塘面上覆盖茅草，压上老竹片和大石块，然后灌满清水进行浸洗和发酵。此项水浸和发酵过程，俗称为"漂水"。漂水一般分为"漂黄水"与"漂黑水"两个阶段。漂水的操作好坏对成浆的质量十分关键。

漂黄水的操作方法是在放水后开始的5天内，每天灌清水及放污水各一次，第6天起隔一天排灌一次，第8天起隔两天排灌一次，第10天起隔三天排灌一次。这样竹料经过13天的浸洗后，第14天起灌水满塘，进行水浸发酵。此时料内杂质逐渐分解溶出，水呈黄色，水面并有气泡放出。经5～7天后，发酵作用即减弱，应立即把全部污水放掉，再灌满清水，随即放出，连续两天，每天一次。这段发酵过程所排出的污水为黄色，故称为"漂黄水"。



漂黑水的操作方法是在漂黄水以后，又灌满清水，再进行水浸发酵，料内一些非纤维素物质（主要是果胶和木素）即行分解溶出，塘水呈乌黑色。第12~19天后，把污水放出，再排灌一次，连续进行两天，每天一次。如此之后，封住塘底出水口，灌入清水，全部发酵过程即告结束，可用于造纸。后期水浸发酵，所排出的污水为黑色，故称为“漂黑水”。

从漂水开始至成浆为止，整个操作时间的长短随气候寒暖而定。在农历5~7月需时40天，8~10月需时60天，11月至次年4月需时90天左右。

有的地区在漂水过程中间将水放干进行堆置发酵，可以缩短操作时间，但这种发酵作用猛烈，温度上升过剧，易造成纤维腐烂，而影响成浆质量。此种发酵操作法多用于粗纸如卫生用纸和祭祀用纸的生产。

福建、江西等省用上述方法生产的毛边纸、玉扣纸等生料竹纸的质量很好，颜色呈悦目的淡黄色，质地柔软，强度亦好。生料法的竹浆得率以成纸计算，每100千克风干嫩竹片可制成纸40千克左右。用此法制成的纸浆，其木素含量已很低，灰分亦不高。过去福州大学自然科学研究所曾对毛边纸料进行过化学分析，其结果为全纤维素91.5%，木素6.9%，多缩戊糖18.0%，灰分1.3%。

以上数据说明用此法生产本色文化纸用浆是很令人满意的。近年来，江西省科学院对土法造纸嫩毛竹自然发酵制浆中木素降解的机理进行了有益的探索，已发表了三份报告。题目分别为：《嫩毛竹自然发酵过程微生物数量的变化》《嫩毛竹自然发酵制浆过程中的化学成分变化及其分析方法》《嫩毛竹自然发酵过程中的细菌分离鉴定与嫩竹软化菌的筛选》。[2][3][4]研究的结果表明嫩竹自然发酵时的微生物以革兰氏阴性杆菌为主，其次为有芽孢菌，在发酵30~40天的总菌数最高。对嫩竹在自然发酵制浆过程中的化学成分变化测定的结果为：木素下降50%~70%；半纤维素下降20%~30%；纤维素含量相对提高25%~45%。如先用石灰水浸渍3周，再改用自选的芽孢菌液浸泡嫩竹，经1周就达制浆水平，木素下降59%。筛选出的对嫩竹软化有明显作用的菌种为短小芽孢杆菌（Bacilluspamillus）。

生料法制竹浆的生产过程，各地虽然大同小异，但由于操作条件不同，生成纸的质量悬殊甚大，例如质优的毛边纸与质差的表芯纸都是用同样的嫩竹原料制成的，但二者的差距十分显著。所以提高生料法竹浆的质量，关键在于掌握操作条件。1952年福州大学自然科学研究所曾对福建省生料法制竹浆过程中各因素如伐竹时期、石灰用量、腌灰时间、泡水时间等对于纸质的影响，进行了系统的试验研究。试验结果认为：嫩竹制浆诸因素对纸质优劣均有密切关系，其中以伐竹期的关系最为显著。标准的伐竹期是在竹子将出枝乃至出五节枝层以下时制成的纸质量为优。[24]各地生产的实践也证实掌握砍伐嫩竹的时期是提高生料竹浆质量的一个关键。[25]除此以外，对于发酵过程的掌握也是一个值得注意的因素，这方面还缺乏系统和深入的研究。

（二）熟料法制浆

熟料法制造竹浆根据造纸要求的不同，一般可以分为石灰蒸煮法与用石灰和碱的分级蒸煮法两种。石灰蒸煮法制成的竹浆，其质量与生料法制成的相接近，呈淡黄色，不易漂白，均用来制造本色的文化用纸、卫生用纸、祭祀用纸等。用

石灰和碱的分级蒸煮法是将嫩竹初步加工成竹麻丝或脱青竹片，再用石灰蒸煮，以后再用碱液蒸煮一次，这样处理后的浆料已很软，很容易漂白，多用来制造上等的文化用纸和手工卷烟纸。古代熟料竹浆制造时所用的碱多为草木灰和桐壳碱等，其化学成分主要为碳酸钾（K_2CO_3），民国以后大多已改用纯碱即碳酸钠（Na_2CO_3），个别厂坊有将纯碱用石灰自行苛化为烧碱即氢氧化钠（NaOH）的。

熟料法制浆是一种常压蒸煮法，蒸煮后的浆料一般尚难离解。为了弥补蒸煮作用的不足，并改善浆料的滤水性，以便于手工抄纸，通常在蒸煮后再进行一次发酵。因此严格来讲，优质手工纸所用的熟料法实际上是综合使用常压蒸煮法与发酵法来制浆。

熟料法的生产程序繁多，所用的工具设备和操作方法各地均不相同，但在主要程序上基本是一致的。其中石灰和碱的分级蒸煮法使用的比较广泛，在主要手工纸产区的福建、江西、湖南、四川等省均有采用。石灰蒸煮法则只有浙江省使用较多。浙江富阳熟料法为用石灰一次蒸煮法，福建连城的熟料法为用石灰和碱二级蒸煮。现在就最有代表性的浙江富阳和福建连城的熟料法制竹浆分别介绍如下。

1. 浙江富阳的熟料法

浙江富阳所用的熟料法以毛竹、石竹为原料，所生成的竹浆供抄造元书纸、京放纸用。此法在浙江除富阳外其他地区如萧山、临安、安吉等地亦有使用。

根据笔者1953年6月前往浙江富阳实地调查，浙江富阳熟料法的工艺流程如下：

砍竹→截段→削竹→敲料→水浸→切段→捆料→浆灰→堆置→煮料→洗料→浸尿→发酵→浸洗→成浆

（1）备料

富阳砍竹时间为5月下旬至6月中旬，应掌握在笋壳全部脱落，幼枝也抽枝但尚未展叶以前。京放、元书等质量较高的竹纸对砍竹的季节要求更严，一般在小满前5天至后5天内砍竹。

将砍倒的嫩竹除去枝，砍为长2m左右的竹段，然后用弯形刀将嫩竹的表皮削去，削去表皮的竹肉约占全竹重量的三分之二，为制造文化用纸竹浆的原料，当地称为“白料”。削下的竹皮供制造粗纸之用，称为“黄料”。也有将竹皮作为竹篾供建筑上扎脚手架之用，强度较高。

将削去皮的白料剖成片后，用锤将节部击碎，并将竹片敲成裂痕，以利于吸收灰液。将敲好的竹片打成捆备用。

（2）煮料

先将竹捆放入浸竹池中浸泡4～10天，洗净后用刀砍成40cm左右的小段，再用竹篾捆成重约12～12.5kg的小捆，当地称为一“页”料。

将小捆竹料放入石灰塘中用石灰水浸泡后取出。根据竹的老嫩，每100kg嫩竹料（含水分约72.5%）用石灰约8～11kg。将浆灰后的竹料堆置起来，用茅草盖堆，堆放2～3天，称为“堆灰蓬”，目的是使石灰浆充分渗透到竹片中，以使煮料均匀。



富阳煮料所用的设备称为“皮镬”，如图 9－4 所示，多在石砌的灶内放一大铁锅，锅上套一圆筒形木桶，桶高 5m，直径 3m。木桶周围贴砌石块，用灰泥糊黏，以防止坍裂。锅的直径比木桶稍小，锅旁设一排水孔。锅口上横放木条供放置竹料用。此锅灶容积为 $16m^3$，可容鲜竹料 8 吨。为了节约燃料，孝丰土纸厂对其进行改进，图 9－5 为改良皮镬示意图。

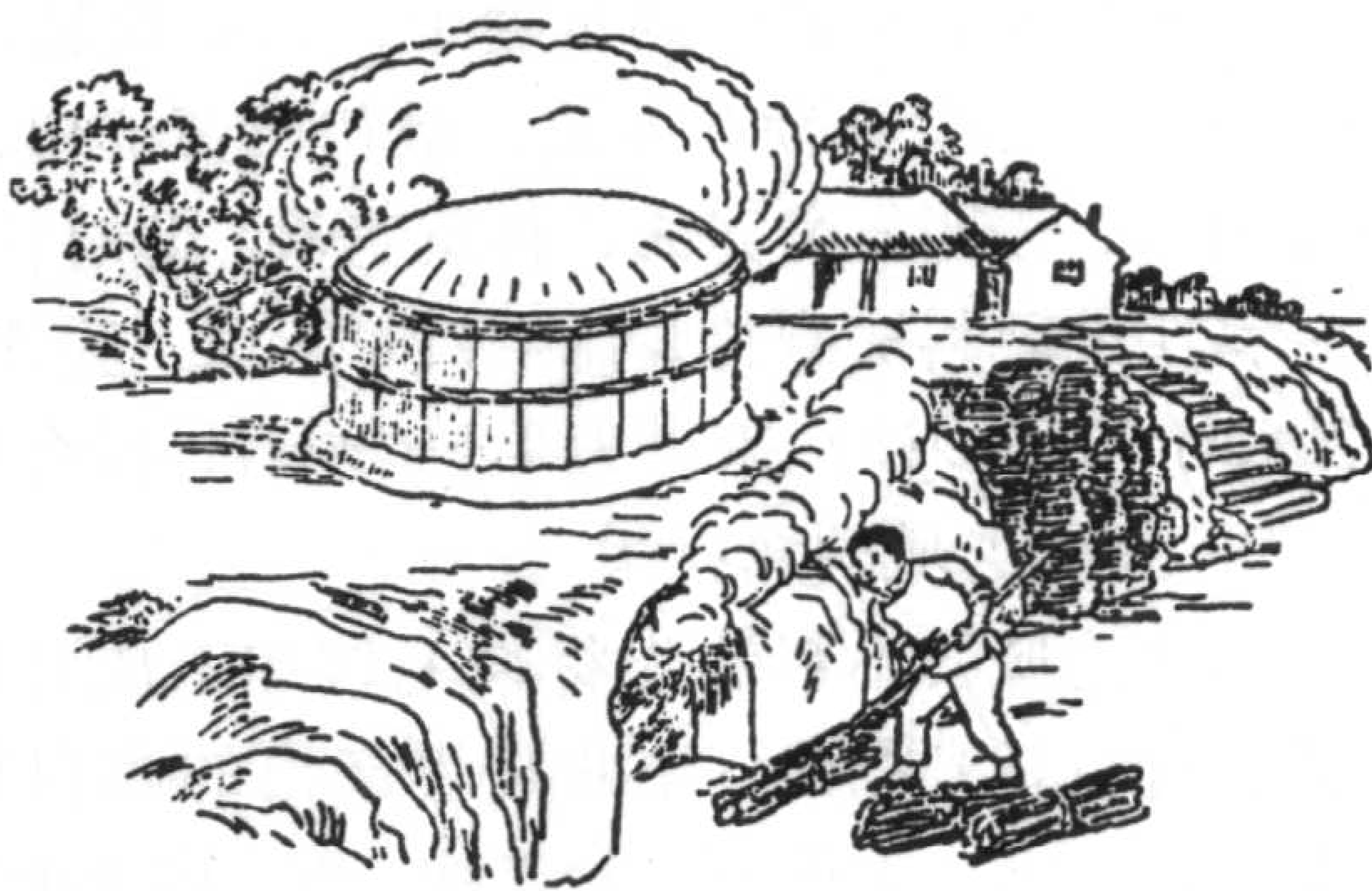


图 9－4　“皮镬”[1]，采自夏酒芬《造桑皮纸》9 页

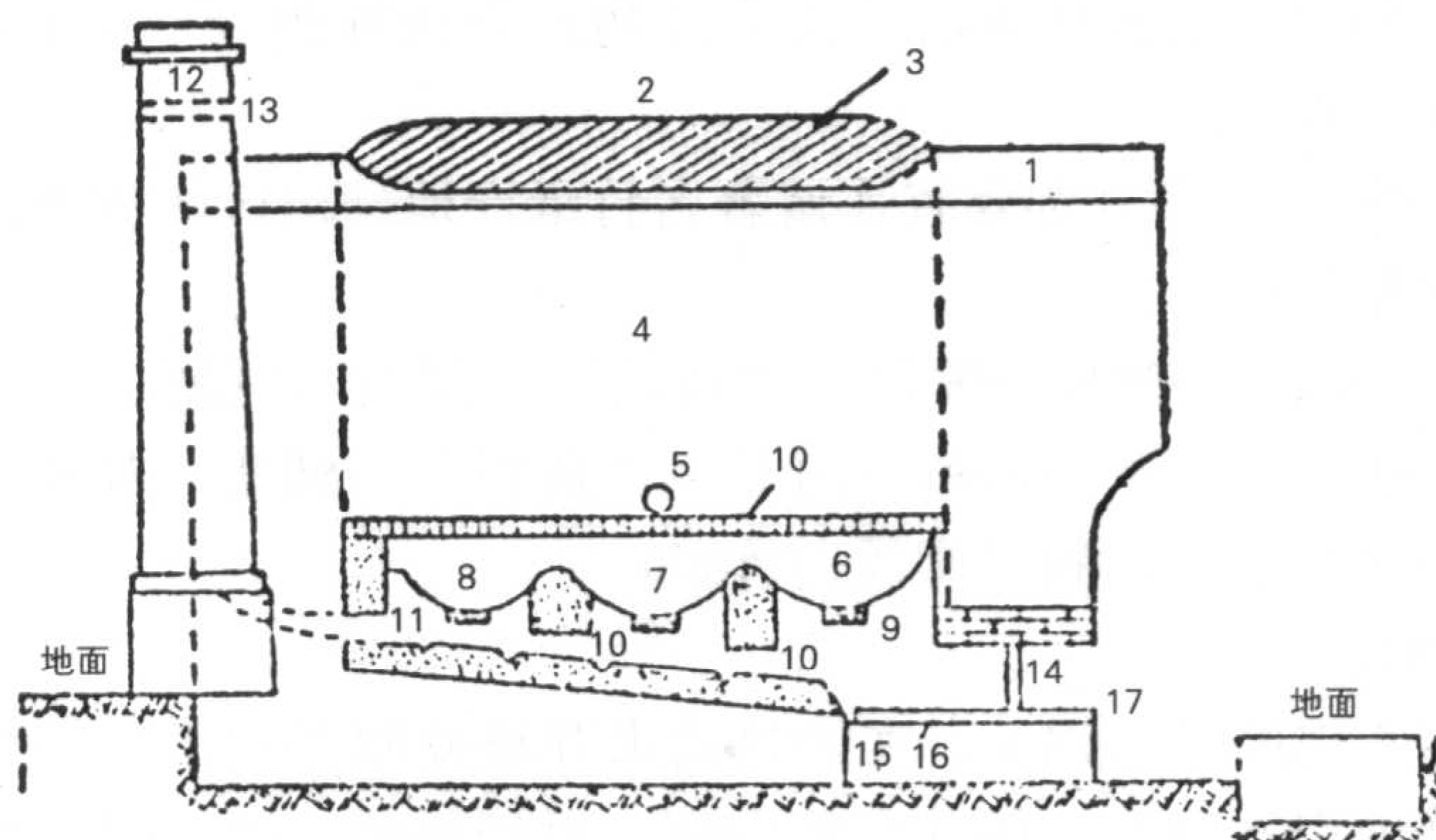


图 9－5　改良皮镬示意图，采自文献[27]29 页

1. **灶面**　2. **皮镬口**　3. **皮镬盖**　4. **皮镬体**　5. **放水口**　6. **外锅**　7. **中锅**　8. **里锅**　9. **镬塘**　10. **通火沟**　11. **通烟道**　12. **烟囱**　13. **烟囱门**　14. **镬门**　15. **镬栅**　16. **镬底**　17. **工作面**　18. **木栅**

将堆灰蓬后的竹料分层直立装在皮镬中，再加入清水浸没竹料，用茅草或厚木板盖紧，煮料用液比约为 1∶5，每次装白料 500～600 页折合风干竹料约 2.5 吨，需加水 2.8～3 吨。用松柴烧火，连烧 5 天 5 夜，至出镬前一天停火，将废灰水放出，候镬中料放冷后再用人工搬出，每镬煮料一次约耗木柴 1.75 吨。

（3）洗料

将煮好的竹料运到清水滩内，在流水中用人工翻洗，当地称为“翻滩”。先将竹料一捆一捆地整齐直立排列起来，浸在水滩内，用人工浇洗，再横放翻打洗料，然后依旧放在水滩内，每隔两天翻洗一次，全部洗料时间为 10 天。用竹篾缚好的洗净竹料称为“料坯”，准备进行发酵。

（4）发酵

将洗净的料坯，放到尿桶中去浸人尿。每镬白料要用人尿 4 担，折合每吨鲜嫩竹料需用人尿 30 千克。浸过尿的料坯横放堆起，料堆周围用茅草盖好，将四周保护好，防止日光晒在料上，一晒料即变黑。这段工作当地称为“堆尿蓬”。堆尿蓬的时间在夏天为 7～8 天，冬季约 15 天，视气候寒暖而定。



发酵后的竹料转移到水塘中，直立堆起，引入清水将料坯淹没。用水浸泡约10～15天，水色逐渐起变化，最初由黄变白，继而由白变红，最后由红变黑。水色变黑后，表明发酵完成，料质变软，此时竹料已成纸浆，可取出供造纸之用。

富阳的熟料法制竹浆比生料时间短，为30～50天左右。纸浆的得率对鲜嫩竹（含水分72.5%计）来讲为9.5%左右，折合风干竹料为40%左右。

2. 福建连城的熟料法

福建连城的熟料法先将嫩毛竹加工成竹麻丝，再用石灰及碱进行分级蒸煮，蒸煮后进行日光漂白。用此法生产出的漂白竹浆制成的手工竹纸均是上等竹纸，产品如连史纸、大连纸、粉连纸、802棉连纸等。这类纸由于使用日光漂白，亦具有与宣纸相同的颜色及经久不衰的特性，此法在福建和江西两省采用最为广泛。如著名的连史纸产地江西铅山所用的熟料竹浆制法基本上与福建连城的相同。此法历史悠久，在明朝宋应星所著的《天工开物》及清朝黄兴三所著的《造纸说》中即有较详细的记载。

根据笔者1954年8月在福建省连诚著名竹纸产地姑田区的调查，福建连城熟料法的工艺流程如下：

砍竹→截段→水浸→削皮→捶丝→“青丝”→浸灰→发酵→洗料→撕料→晒干→“头套”→浸灰→蒸料→洗料→晒干→“灰青”→碱煮→蒸料→洗料→晒干→“黄�”→日光漂白→白料（即漂白竹浆）

（1）制竹麻丝

在每年农历谷雨前后三四天，在嫩竹尚未开枝或刚开枝不久即行砍料。砍下的嫩竹放入水塘内引水浸泡，任其自然发酵，再经捶洗、晒干即得竹麻丝，当地称为“青丝”。青丝的收获率对鲜嫩竹（含水分80%左右）为10%～15%。

（2）石灰发酵

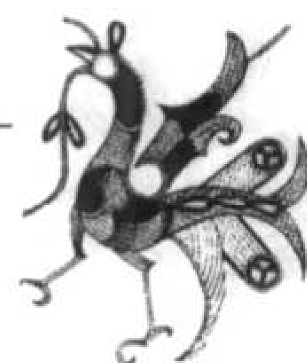
将制成的青丝放入盛有石灰乳的浆灰池中浸渍半天，石灰用量为竹麻丝的33%。然后取出堆放在另一浸料池中再灌以剩余的石灰浆，上面压以石块以防竹料上浮，在池中腌浸4～5天后，取出堆放在地上，形成2米高的方堆，使其堆置发酵。发酵的时间，冬季需半月，夏季只需6～7天。待竹麻丝转为暗褐色即可取出，放在洗料池中用清水洗净。再由工人把集结在一起的料撕开，以便下一步浸灰时能均匀渗透。撕开的竹丝挂在竹竿上晒干，即成“头套”，其收获率对青丝为85%。

（3）石灰蒸料

将“头套”再用石灰浸渍一次，用灰量与第一次相同。先将“头套”浸渍半天，然后由工人将每束料绞成股，放进另一堆料池中，再以浓灰浆由上灌下，在池中堆置6～8天后，将池底排水孔打开放去灰液，然后将“头套”送到熿甑中进行蒸料。

连城蒸料用熿甑的规格为铁锅直径1.7m，木甑直径2m，高1.7m。

将浸灰后的竹麻丝放在锅上的木架上，有规则地堆放，并在料堆中用小毛竹作为模子留出气孔，以便竹料受热均匀。竹料堆置高出甑口1m以上，用竹篾席盖上捆紧。加火蒸煮两天两夜后，停火焖一天出甑。



蒸后的竹料放在洗料池中浸泡一夜，第二天再复洗一次，晒干后即成“灰青”。灰青的收获率对“头套”为65%左右。

（4）碱蒸

将灰青用纯碱液蒸煮。纯碱的用量对风干竹麻丝（青丝）计为3%。将灰青放入盛有热碱液的浸碱池进行浸渍半小时，然后放入熿甑内蒸两天一夜，停火焖一天后取出。放入洗料池中用清水浸洗一天，至浸出的水由褐色变清为止。此时竹料变为淡黄色，挂在竹竿上晒干，即成为“黄”。

（5）日光漂白

将晒干的“黄笙”撒散，除去未蒸煮好的粗条，卷成直径为50cm左右、重约200g的料饼，铺在石质山上的草地上，经过日晒雨淋，竹料表面逐渐变白。40天后再翻第三次。在翻料时，由女工将料饼中有厚团的部分撕开，以避免料内夹黄，再经20天后，即可收集下山，这样的损耗约为10%～15%。白料的收获率对青丝计为50%～55%。

由青丝制成“黄笙”需要两个月时间，由“黄笙”制成白料需四个月，整个生产周期长达半年。

四、中国传统竹纸的造纸技术

传统竹纸的制浆方法各地不同，但在造纸程序方面则均大同小异，只是在工具设备和操作方法上略有差别。传统竹纸的制造过程共有以下几个程序：

选料→打浆→调料→抄纸→压榨→分纸→干燥→整理→竹纸

（一）选料

为了保证成纸的质量，在抄纸前要对竹浆进行人工拣选，将蒸煮和发酵作用不完全的粗硬浆如竹节、未分解粗纤维等以及各种夹杂物拣出。选料必须精细，如料中混有粗筋，则在成品纸上容易造成纤维性尘埃，降低成纸的质量。在制造生料竹浆时，如备料中未经削皮，则此时可将竹皮剥下使其与竹肉分开。剥下的皮料可用以生产粗纸，竹肉则用以生产细纸。

（二）打浆

传统竹料的打浆方法种类很多，常用的有脚踩浆、脚踏碓捣浆、水碓舂浆、水碾磨浆等方法，自西方机器造纸技术传入我国后，有些生产竹纸的槽坊还采用了半机械化和机械化的简单打浆机来打浆，但使用得不够广泛。由于不少的传统手工纸产地均有水力可以利用，大多套用农业生产所用的简易水力工具设备如水碓、水碾等来进行打浆，可以大大减轻劳动强度和提高劳动生产率。目前福建生产生料竹纸地区如长汀、宁化、将乐等地仍在用脚踩法，[25]见图9－6，每踩一批要60～70个来回，每个工人平均每日可踩风干浆75kg。这种落后的生产方法不仅工效低，而且易发生职业病，亟待进行技术革新。脚踏碓

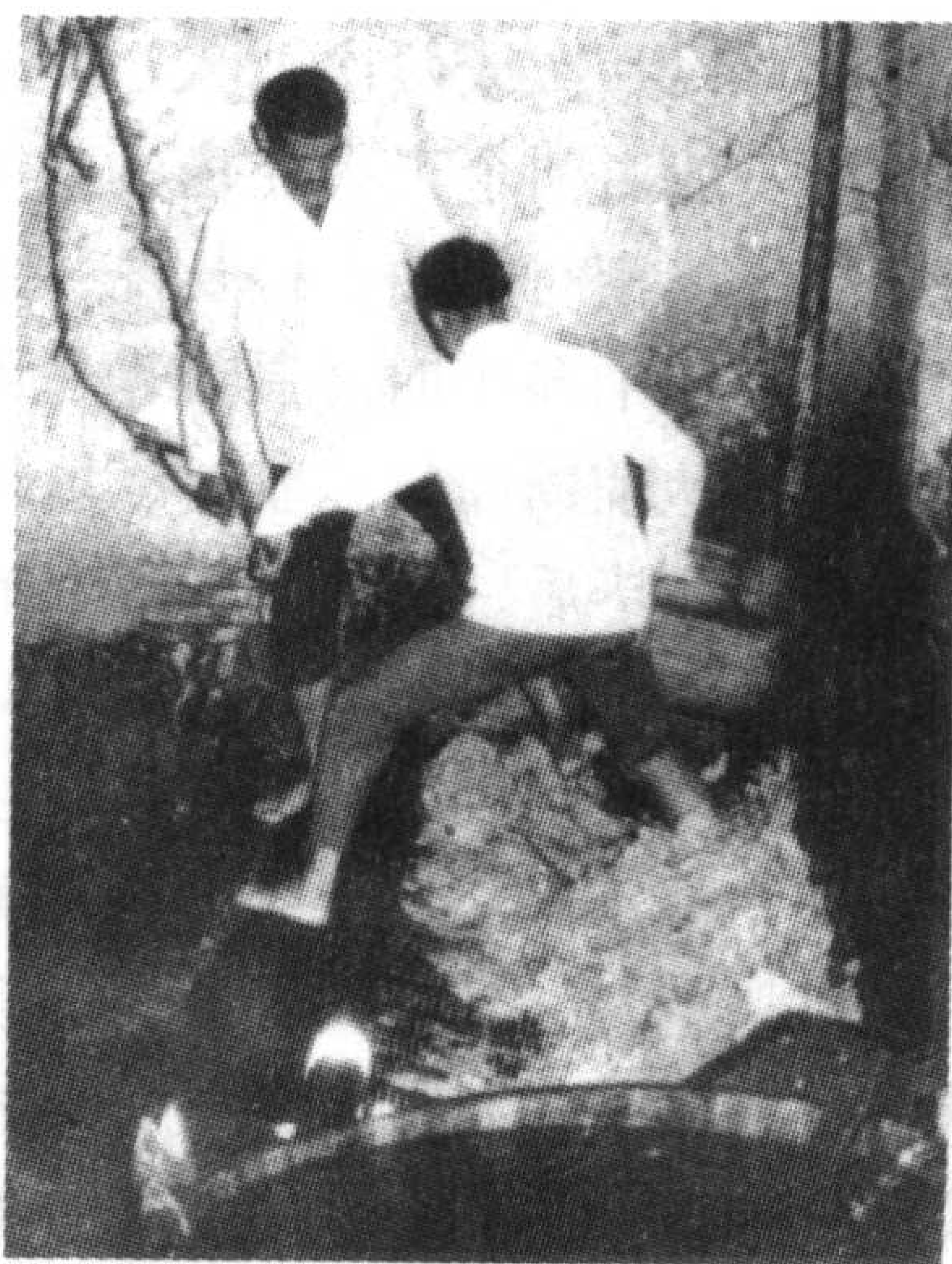


图9－6　脚踩法打浆（黄马金摄）



在浙江富阳、四川夹江等地曾普遍使用。浙江富阳用此法捣制元书纸用浆，每臼风干竹浆25kg，须踏碓5 000余次。四川夹江每捣一臼竹浆50kg，每人每天可捣两臼。福建连城使用水碓打浆，每人每天可打200～400kg风干竹浆。四川梁平使用水碾磨浆，每台可装风干竹浆31kg，碾浆能力在每小时10.5kg。[26][27]图9－7为水碓打浆示意图。

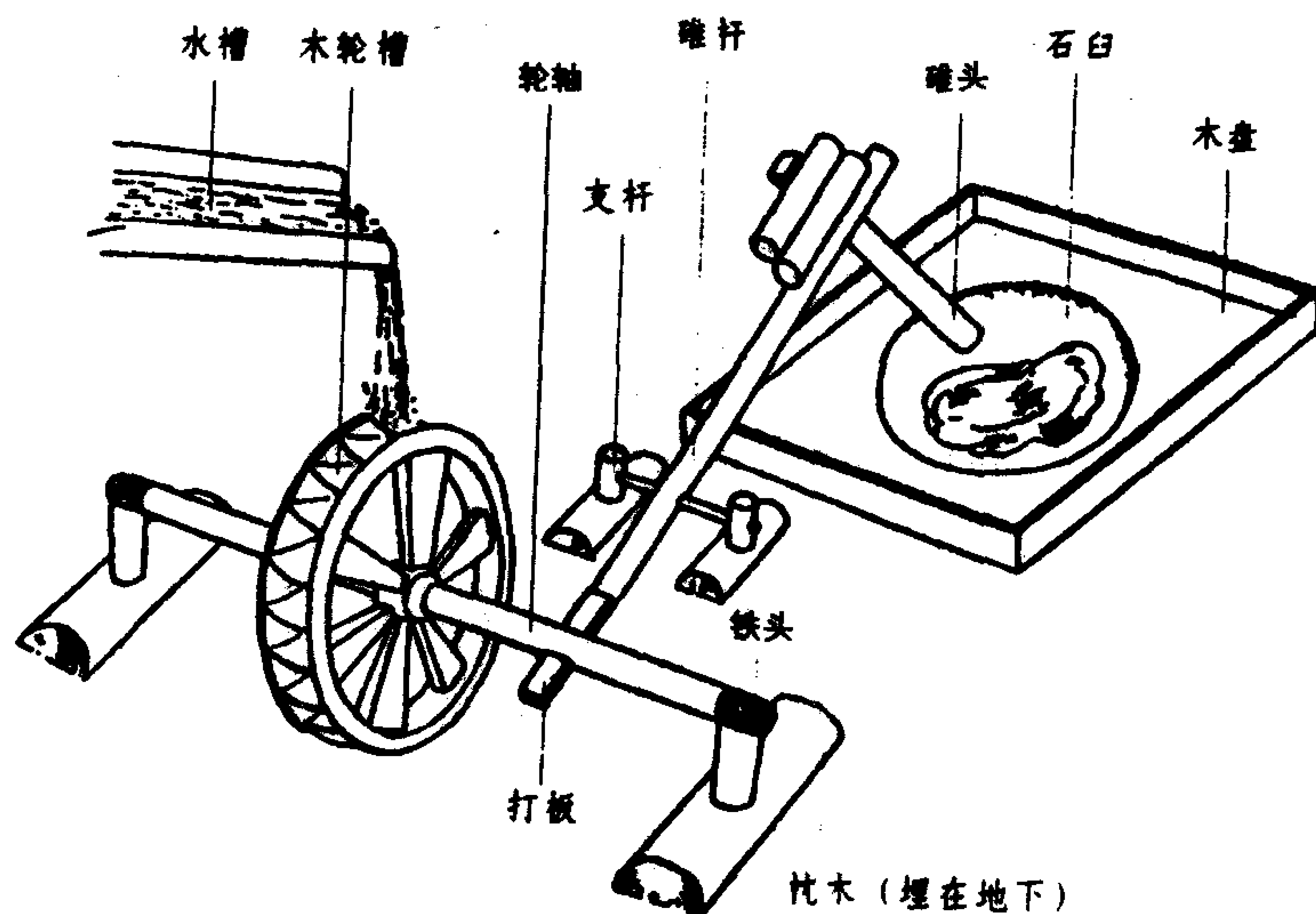


图9－7　水碓打浆示意图，采自文献[26]74页

（三）调料

调料俗称为"打槽"，是将浆料放在抄纸槽内的水中，用人工以棍杆将纤维束打散，并使纤维在水中伸展开，而游离地悬浮在水中，以便进行下一步的抄纸工作。

在打槽以前，先将已准备好的浆料投入槽内，浆料的数量要恰可供一日抄纸之用，可以一次或两次加入，然后加入适量的清水，用圆饼荡子搅匀，即可开始打槽。一般由两个工人在槽的对面两侧用竹竿或木棒用力在槽中捣划，将成结的料打散。打槽时间的长短要视所制纸的种类而定。制粗厚的纸时，所需时间较短，大约要打一个多小时。制细薄的纸时，所需时间要长，至少在两个小时以上。如要调配其他辅助原料和胶料、填料、色料等时，即可在打槽时加入。

打槽完毕后，用竹叉将成束的料捞出，然后由工人将有孔的竹片编成的篾垫，置于槽内的料上，垫的四角，镇以石块将纸料纤维压下使其沉淀于槽底，这步工作俗称为"押槽"。在抄纸时，工人用荡子在垫上轻微地振动数下，使纸料纤维由篾垫孔中浮于水面，再加入纸药黏液，调匀后即可进行抄纸。

打槽也是一项费力的操作，为了减轻劳动强度，并保证抄纸质量均匀，有的地方如四川广安自制简易的耙形搅拌器，利用水力带动，在搅拌池内加水将浆料搅散，然后加水稀释，直到自然落差将稀释的浆料放入储料池内。再由储料池通过输浆管分别输送至几个抄纸槽内。使用这种简易设备，不仅减轻了抄纸工人的体力劳动，而且可以腾出打槽的时间用于抄纸，可使每槽纸的产量提高20%。



(四) 抄纸

手工抄纸系将纸浆放在抄纸槽内，经过搅散和加入纸药以后，由工人双手持抄纸帘架（或称为“帘床”）插入槽内，然后将浆料捞起，使上帘的浆料均匀地由帘面上流过，过剩的浆料又流回槽中。留在帘面上的浆料其大部分的水由帘丝之间的缝隙漏下，纤维即留在帘面上纵横错综交织成为湿的纸页。根据抄成纸的幅面大小，一般分为单人端帘和双人抬帘两种操作方式。单人端帘用于抄造小幅面的纸，双人抬帘则用于抄造大幅面的纸。如用吊帘抄纸，单人亦可抄造大幅面的纸。

1. 单人端帘抄纸

单人端帘抄纸是由一个抄纸工人站在抄纸槽的一侧，双手端持帘架自槽内汲取浆料，帘架出水后，使浆料按一定的方向从帘面流过，此时浆料中的水便从帘丝间隙漏下，纤维在帘面上交织成为组织均匀的湿纸。多余的浆料溢流返回至槽中，这种抄纸操作俗称为“摆浪”。候余水滤净，将竹帘从帘架内提起，然后轻轻地覆盖在槽旁木架上的填板上，用手在帘背轻轻拭一下，再将帘揭起，湿纸即与帘分离而附在填板上。此种将湿纸从帘面上脱离的操作，称为“伏帘”。伏帘时要注意不使空气存留在湿纸间，以防止在榨纸时将湿纸压破。将已脱去湿纸的帘再放回帘架上，再如前法进行抄纸，将抄成的湿纸移伏在上次的湿纸上。如此一张张的累积，等到一天抄造完毕后，即将叠成的湿纸块送到木榨上压力脱水。

单人端帘抄纸有不加纸药和加纸药两种操作方法。浙江富阳抄造元书纸时即不加纸药，每人每天可抄元书纸 3500 张（每帘 2 张，每张幅面 100 × 45cm，每百张干重 530g）。此种单人抄纸，用帘架只汲取浆料一次，同时浆料在帘面上仅在一个方向流过一次，一般称为“一出水法”。此法抄出纸的拉力和紧度均较小。

加纸药的单人抄纸法比较普遍，以四川夹江为例，用此法抄纸，每人每天可抄对方纸 1000 ~ 1200 张（每帘一张，每张幅面 86.5 × 55cm，每百张重 1100g）。加纸药的单人抄纸多采用两次取浆的抄纸操作，一般称为“二出水法”。在第一次用帘架汲取槽内浆料并端起出水后，以右高左低的方式使多余的浆料从帘尾流出。二次再用帘架汲取槽内浆料，端起出水后，再以前高后低的方式使多余的浆料急速地从帘尾流出，帘上即形成一张湿纸。第二次出水时浆料从帘面急速流过的目的是使浆中的粗筋不致沉淀在帘面上而被冲走。每抄 50 ~ 60 张后要加纸药一次。伏帘的方法与一出水法相同。二出水法由于浆料在帘面上流过两次，同时因浆的流动方向先纵后横，故纤维在纵横方向均有分布，而且又因加了纸药，纤维错综交织良好，故成纸的强度与紧度均较一出水法为大，而且纸面平滑，虽然产量比一出水法为低，但为了提高纸的质量，在生产细纸和文化用纸时多使用二出水法。

2. 双人抬帘抄纸

双人抬帘抄纸因两个抄纸工人站立位置的不同又分为对立抬帘和并立抬帘两种操作方式。这两种抬帘抄纸都要在浆料中使用纸药。

双人对立抬帘，系由两个工人站立在抄纸槽的对面两侧共同抬帘抄纸，见图 9-8。技术水平较高的一人称为“掌帘”，另外一人系协助“掌帘”工作，技术水平较低，称为“帮帘”。在抄纸时由掌帘人掌握用帘摆浪（即浆料流动方向与速度



的操作和掌握）的动作，帮帘人要随着掌帘人的手而动作。摆浪的方法和次数随生产纸的品种而不同，抄造一般文化用纸要摆浪2或4次。抄较薄的纸可摆浪两次，即前述的“二出水法”。抄较厚的纸可摆浪4次，称为“四出水法”。

双人对立抬帘二出水法是由两个抄纸工人对立抬着帘架，斜插入浆料中，提出水面后使浆料从帘的右方向左方流出，然后再将帘架斜插入浆料中，使浆料从帘左方上帘，提出水面持平后，用双手把帘架从后方向前推进，使浆料从帘的前方流出，纤维即在帘面上纵横交织成湿纸。二出水法抄纸的操作示意图见图9-9~9-11。图中1为第一浪流动方向，2为第二浪流动方向。

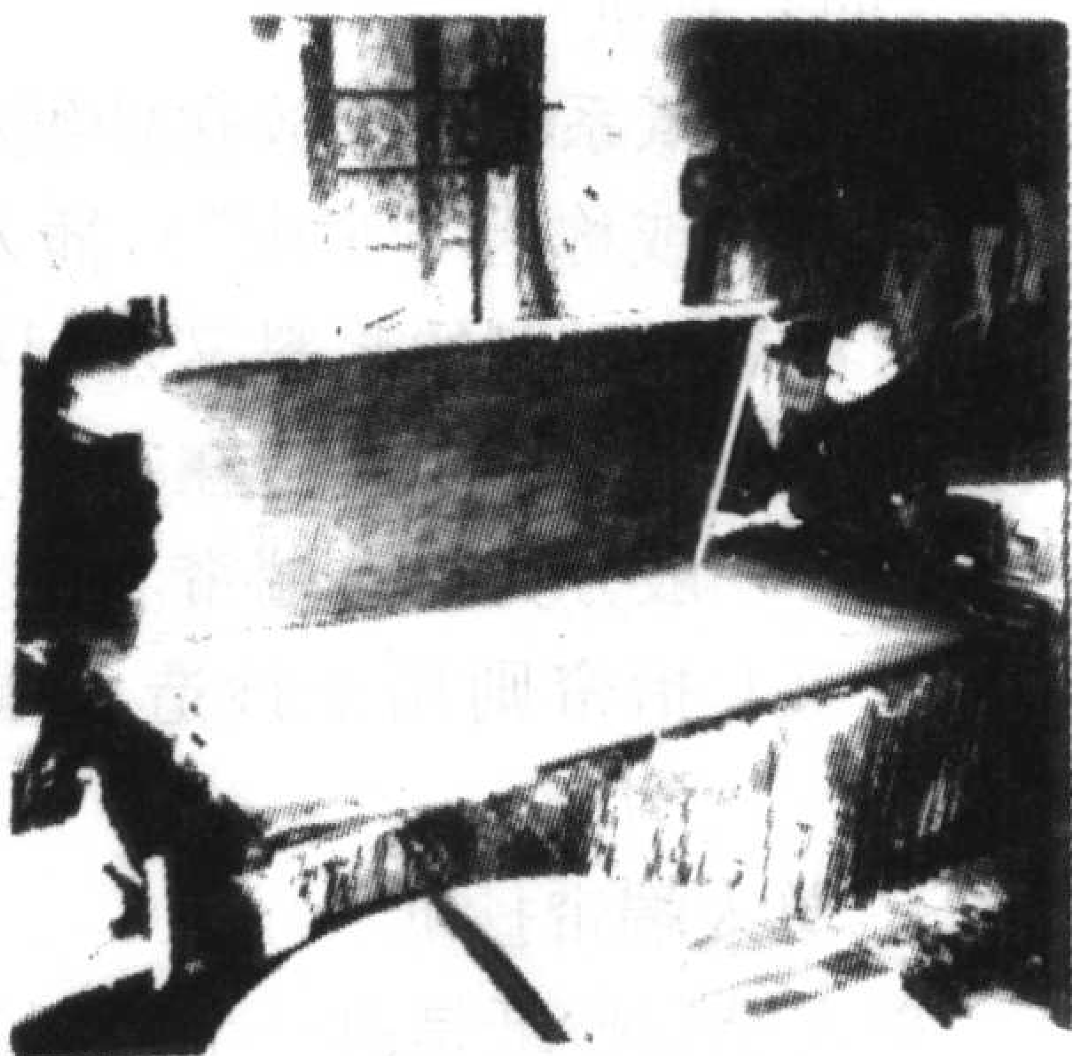


图9-8　双人对立抬帘抄纸

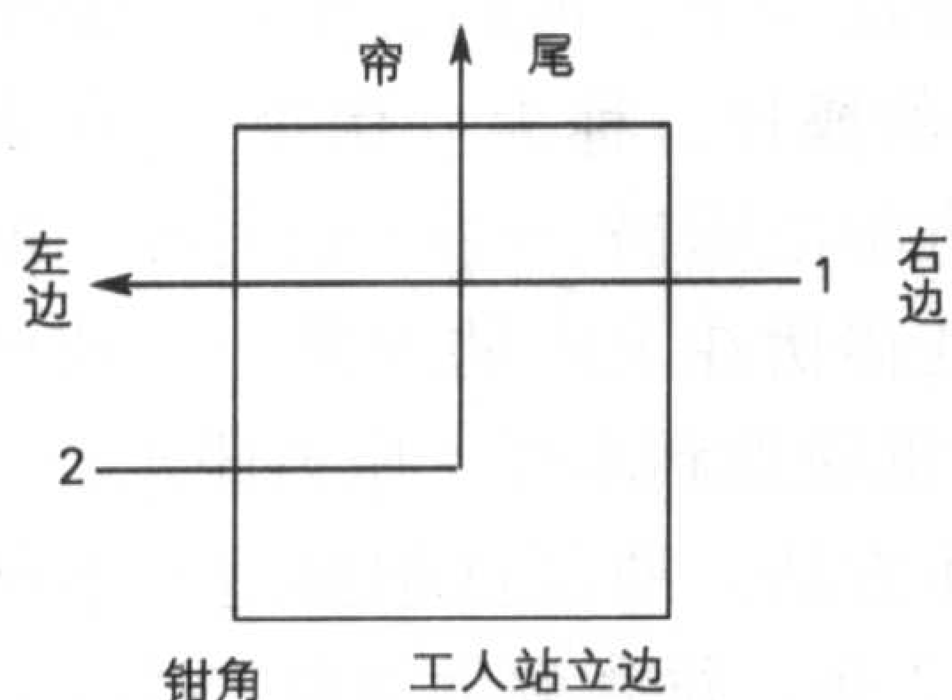


图9-9　二出水法抄纸示意图

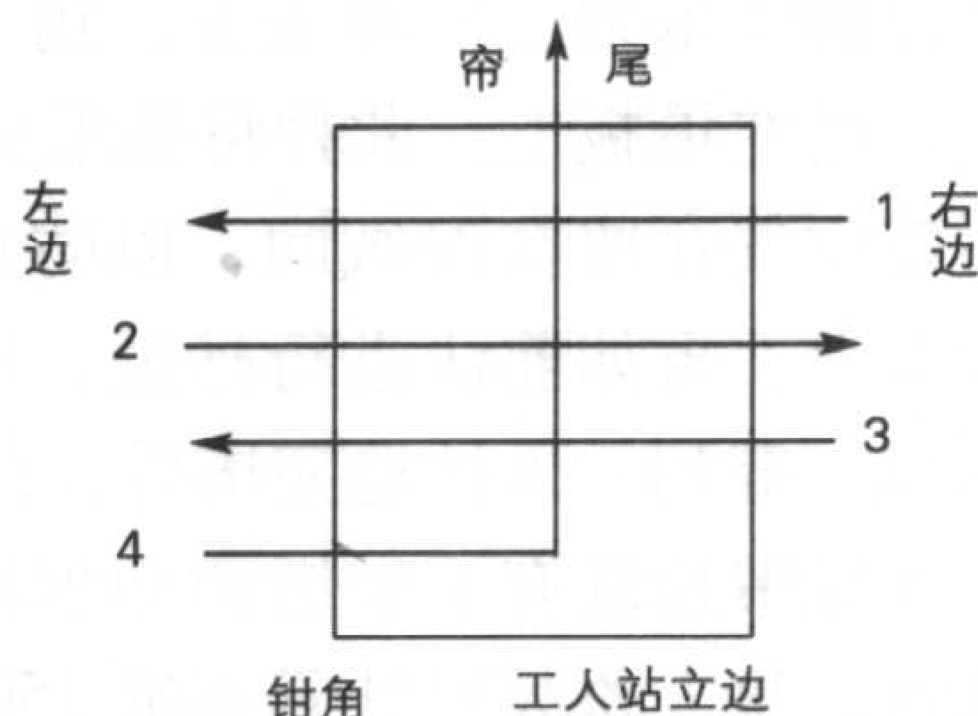


图9-10　四出水法抄纸示意图

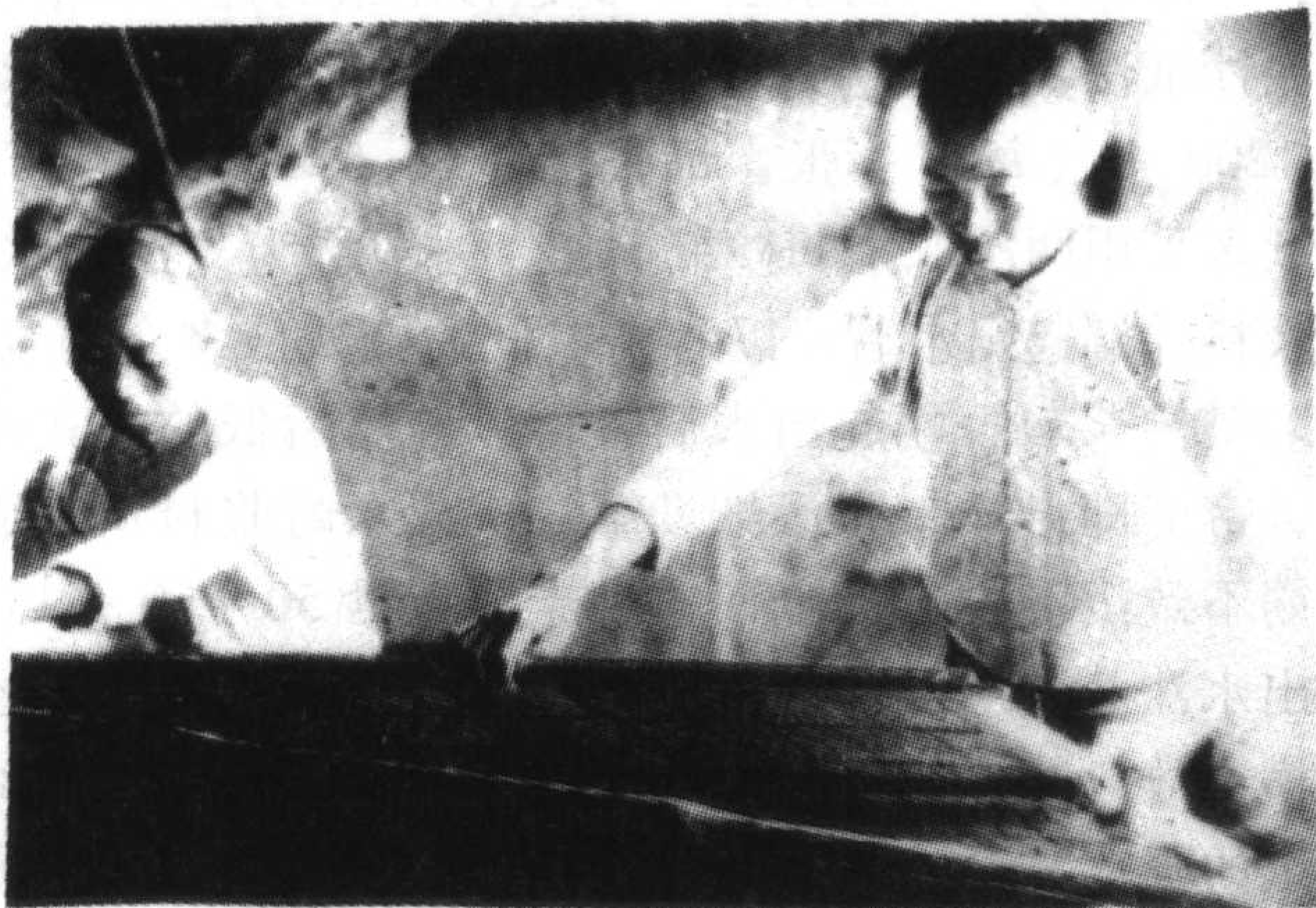


图9-11　双人并立抬帘抄纸

双人对立抬帘进行操作时，掌帘人和帮帘人的动作要协调一致，注意使浆料均匀分布在帘面上，以使纸的各处厚薄一致，纸面平滑，组织均匀。双人抬帘可抄纸幅面较大的纸张。以湖南浏阳为例，用此法抄制幅面为112cm×80cm的纸，每100张重2000g的二贡纸，每日可抄纸700张。

双人并立抬帘抄纸虽然摆浪只有一次，但由于浆料在帘面上流动纵横方向均



有，同时还有轻微摆动的动作，故纤维纵横交织紧密，纸面平整光滑。此法抄制的纸幅，长度较单人端帘法为大，但宽度因操作限制不如双人对立抬帘法为大。

3．吊帘抄纸

无论单人端帘抄纸或是双人抬帘抄纸，抄纸工人一年到头都要把双手泡在槽内的水里，夏天容易生水疮，冬天则易生冻疮，同时劳动强度大，生产效率低，工人普遍患有风湿、胃痛、胼胝等职业病。新中国成立以来，各地纸厂坊的职工针对旧法抄纸的缺点对抄纸帘架进行了改良，创造出许多种“吊帘”。用吊帘抄纸技术在 1957 年轻工业部和全国手工业合作总社联合召开的全国第一次手工纸技术经验交流会上进行了交流和推广。

所谓“吊帘”，就是用竹片或橡皮筋等富有弹性的材料将帘架悬吊起来，利用弹性和横杆作用来减轻抄纸工人的强度，提高生产效率；同时在帘架的结构上进行了改良，增加了手柄，使抄纸工人的手不人水，从而减少了操作时的痛苦，达到消除职业病的目的。此外，使帘范（押尺）能自动闭合，减少了非生产的时间，提高了工效。各地手工纸厂坊职工创造的吊帘形式多种多样，不下十余种之多，大都是在原有抄纸帘架结构和抄纸操作方法的基础上，根据上述原理进行改良的。现在仅以四种典型的吊帘结构介绍如下。[26][27]

（1）浙江孝丰式吊帘

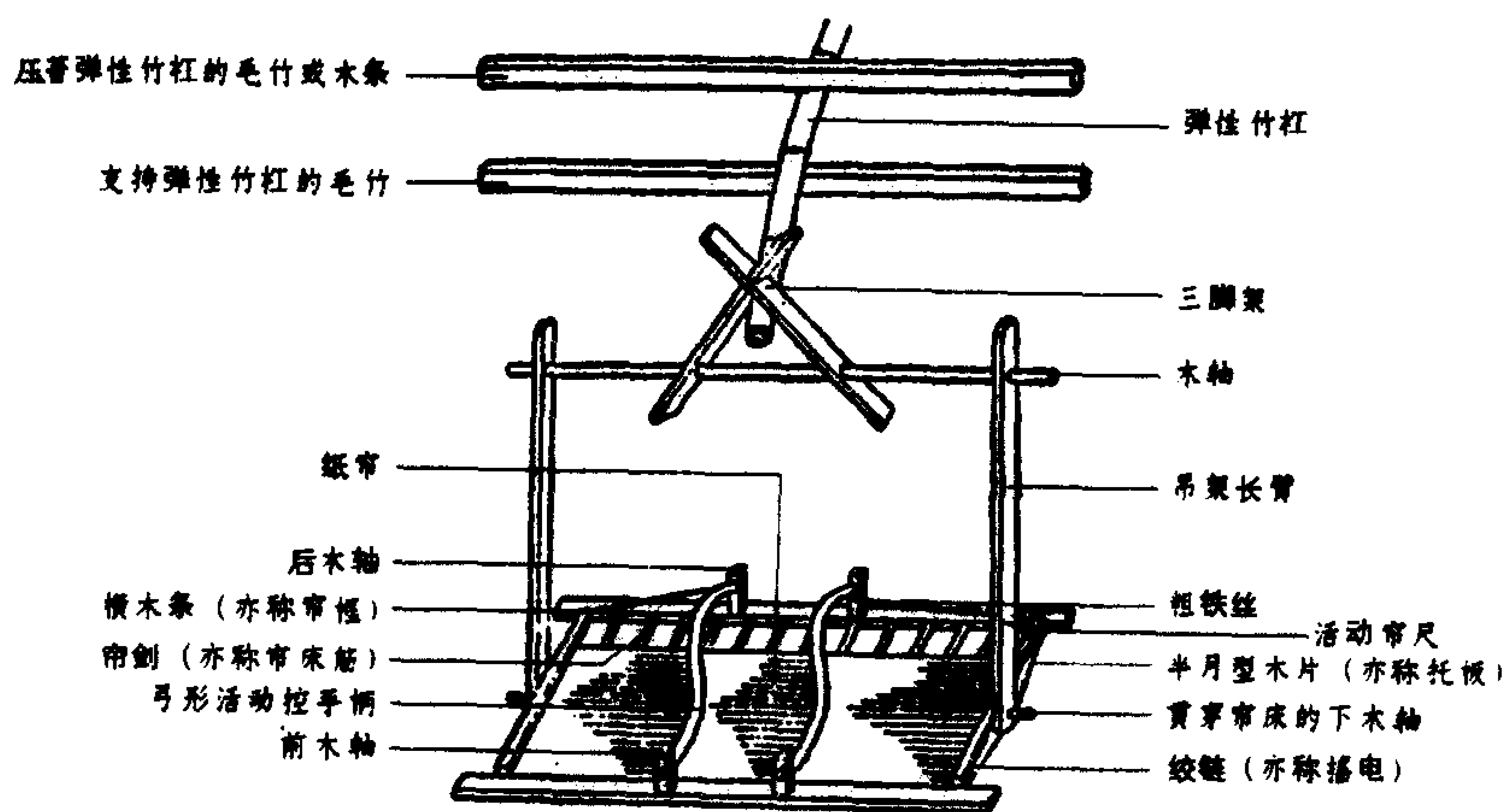


图 9－12　浙江孝丰式吊帘采自文献[61]

浙江孝丰式吊帘如图 9－12 所示，是在原有浙江富阳单人端帘的基础上改进而得的。由于比原来手端帘的幅面加长一倍以上，帘幅长达 2.25m，宽 50cm，而使生产效率大为提高。其构造分为悬挂和帘架两部分。悬挂部分包括有弹力的竹杠与帘架之间的联结装置，即三角架上下两条圆木轴和左右两条吊帘长臂。

帘架与手端帘的不同处主要是增加了活动弓形手柄、活动帘尺及联结二者的铁丝。这是重要的改进地方，其他构造与手端帘相同。

此种吊帘的操作原理为：因为吊帘是悬在弹性竹杠上，当吊架向前推时，下轴成圆弧形，吊竿自然将吊架提高。由于帘架的轴可以活动，一边便自然下垂。接触浆料，使浆料起浪，帘架便坠人浆料内，浆料的水浪压力将帘架和帘压下一



定的深度，稍用力提平，水便从纸帘流下，弹力吊杠又升至一定的高度。掌握此规律，则操作容易，劳动强度亦大大减轻，否则不但吃力，而且抄造不好。

用孝丰式吊帘抄纸比手端帘可提高生产效率一倍以上，同时也可将双人抬帘抄纸改为单人吊帘抄纸，使每个抄纸槽节省了一个工人，同时还可提高产量10%~20%左右。

（2）四川夹江式吊帘

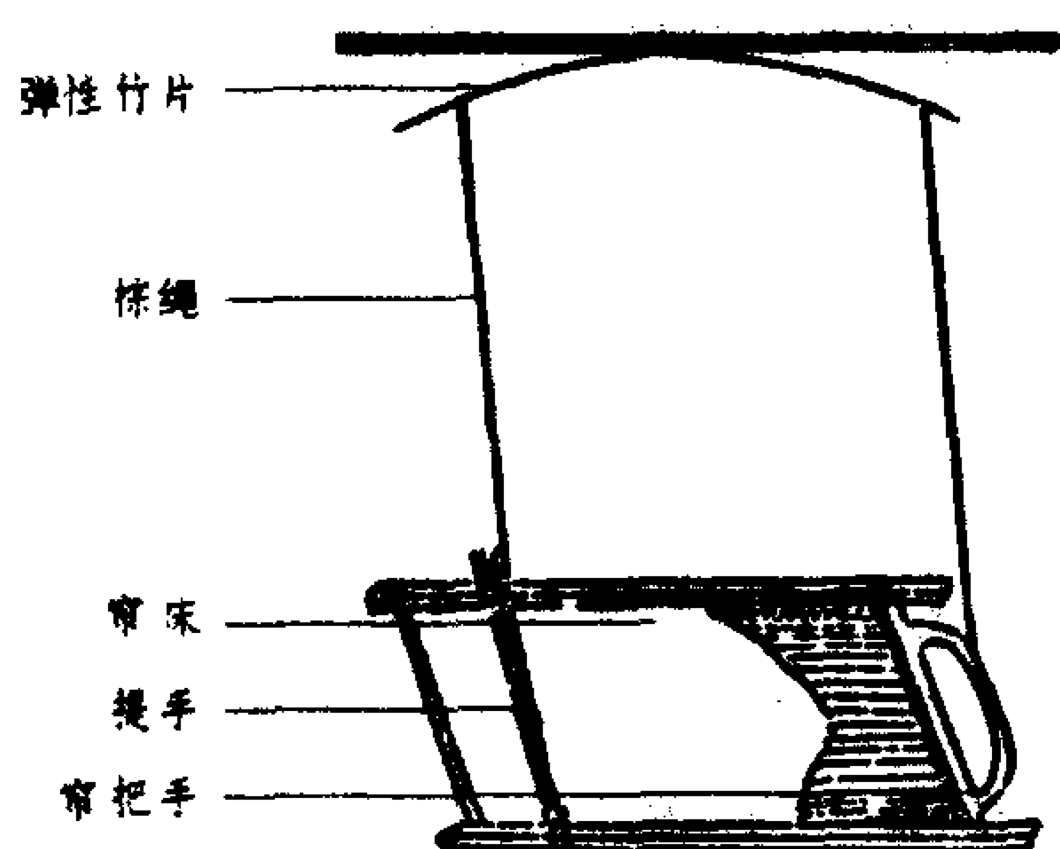


图9-13　四川夹江式吊帘，采自文献［61］

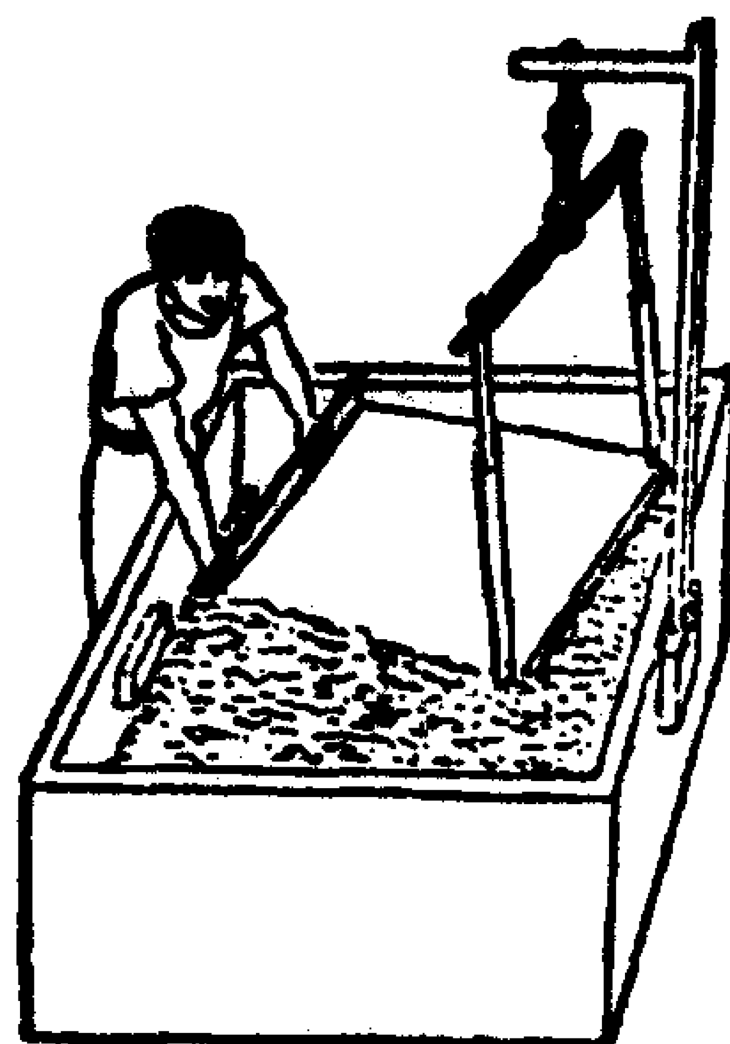


图9-14　湖南浏阳式吊帘，采自文献［61］

四川夹江式吊帘是在该地原有手端帘的基础上改装的，其构造很简单，见图9-13。先制一个帘把手来代替手端帘的帘范，用合页将其固定在帘架的木框上，使抄纸时启闭灵活。用两根细橡皮筋或棕绳系在帘架的把手和提手上，垂直地吊在竹竿的弹性竹片上。使用此种吊帘后比原来的手端帘产量可提高1~2.5倍。

（3）湖南浏阳式吊帘

湖南浏阳式吊帘是在原来双人对立抬帘抄纸的基础上改装成的，其构造也很简单，见图9-14。这种吊帘操作十分灵活，可以前后左右摆动。用此种吊帘抄纸不仅可以节省一个工人，而且消除了过去两人操作配合上的困难。这种吊帘的主要结构是用一T字形的主支架，在横梁的前端连接木吊夹，下面这个吊夹中穿吊一个用四条竹片制成的弓，竹弓的中间部分钉在一根圆的木棍上。木棍横穿在吊夹中。这样就制成一套既可前后摆动，又可左右摆动的基本结构。然后在竹弓的两端分别吊悬用两根短木条或竹片连接起来的木条，连接处用一根钉子形成一个轴，使两根木条可以自由地各自摆动，这样就更增加了这个结构的左右灵活摆动的能力。在这两根短木条的最下端，依前后方向钻眼，各穿上一个挂钩，由挂钩吊住吊框，这样又使前后的摆动更为灵活。用此种吊帘抄纸比原来两人抬帘抄纸提高工效一倍以上。

（4）福建连城式吊帘

福建连城式吊帘是在当地原来抄造漂白熟料竹纸的双人对立抬帘抄纸法的基础上改装而成的。其构造如图9-15所示。安装时在帘架两端用活页把压板连在吊架上，并在帘架的二分之一处装一铁圈，用麻绳吊起，以活动铁圈来调节帘架的高低，并在侧面装两个手柄，以便于握住操作。另外，在压板上面，从绳子上连一铁丝，纸抄造完毕，将帘架放下时，受张力作用而把压板张开，以便取出纸帘，



同时在压板侧面钉一块橡皮，当提起帘架准备下水时，由于橡皮的弹性作用，使压板自动闭合。此种吊帘的帘架长为1.2m，宽为56cm。用此种吊帘抄纸每天可抄700～800张，而过去双人抬帘抄纸则为600～700张。

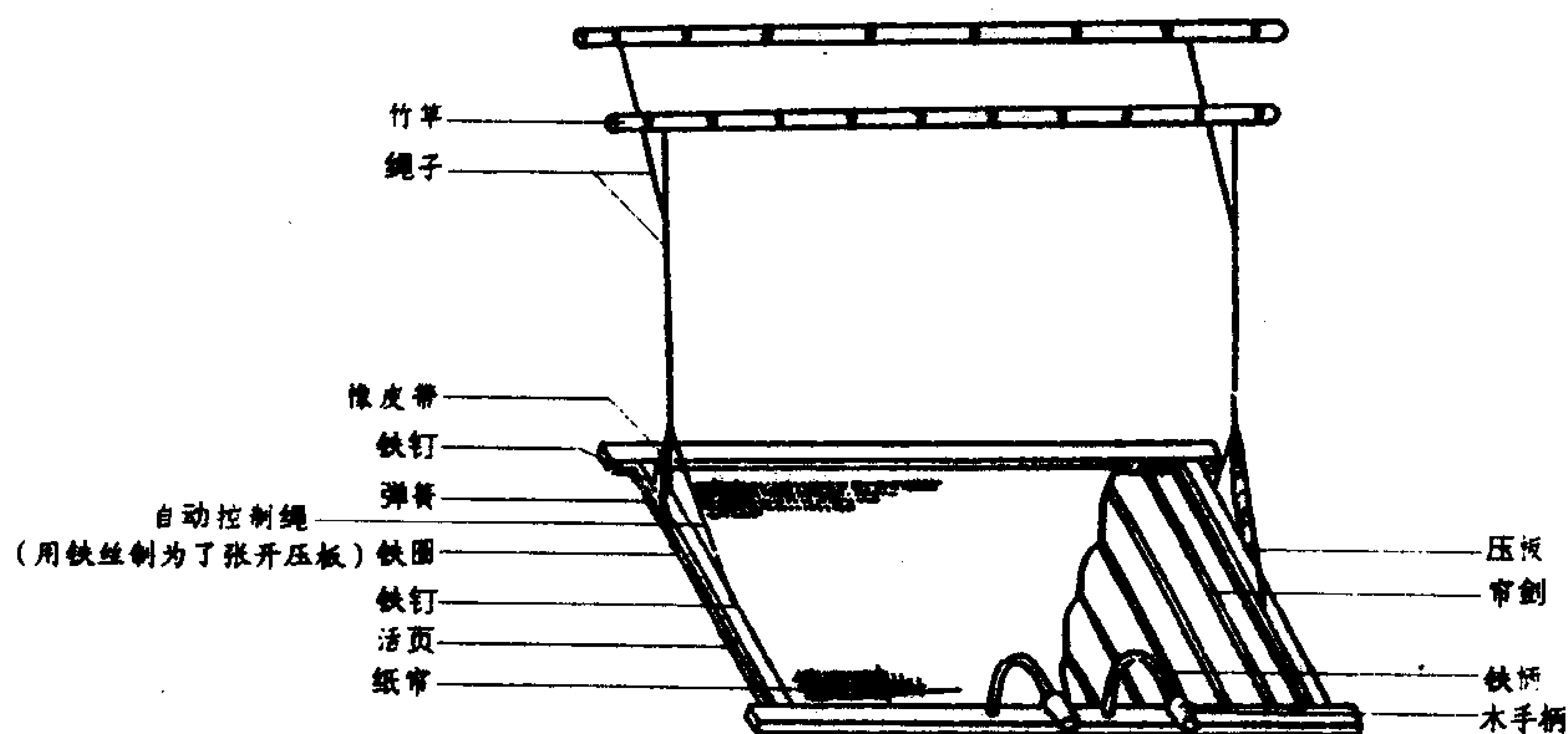


图9-15　福建连城式吊帘，采自文献［61］

以上四种形式的吊帘均是在当地原有手工抄纸操作基础上发展起来的，各有其特色。一般来讲，前两种适于抄造小幅面的纸，可用于单人端帘的改造，后两种适于大幅面的纸，可用于双人抬帘的改造。

抄造竹纸所用的竹帘是重要的抄纸工具，系手工编织而成，价格较高，也是一种贵重的消耗器材。编织抄纸用纸竹帘是一项技术性强的传统手工艺，除有专门编织竹帘的生产单位供应手工纸厂坊使用外，有些规模较大的手工纸厂也有自己专门编织抄纸帘的技工从事织造本厂使用的抄纸帘。

抄纸用竹帘的编织工艺是将节间距大的竹子如苦竹、慈竹等劈成竹片，然后再劈成竹丝，将竹丝穿过不同孔径的钢板孔刮削，最后制成极细的丝条，然后用生蚕丝或尼龙丝制的弦线用人工打结成很紧密的帘幅。打织好的竹帘用生丝结好，使帘面光滑，这样可使纸内纤维间的内聚力大于湿纸与帘间的附着力，以便于湿纸的分离。普通单人抄纸用竹帘，长约1m，宽约50cm，如果纸成品的幅面要比帘幅小一半，则可在帘的中间再用弦线织成一条粗线条，将两张抄成的湿纸堆叠成块，榨干以后便很容易分成两块，如此可以减少抄纸的次数。双人抄纸用的帘幅面大，普通长约1.3～2m，宽83cm。帘丝的细度随抄纸的种类而不同。一般来说，抄高级纸用的帘丝要比低级纸的细。一般抄造竹制文化用纸的竹帘其竹丝直径约0.5mm，每厘米有竹丝10～12根，制造粗纸用的竹帘直径约1mm，每厘米约有竹丝6根。

抄纸帘在使用一定时间以后便要损坏，此时就得换用新帘。一般蚕丝编织的竹帘使用只有20多天，用尼龙丝编织的竹帘则可延长寿命至半年以上。

关于抄造竹纸所用的纸药均为当地生长的野生植物的根、茎、叶或树皮所分泌的黏液用水溶出后供抄纸之用。纸药用植物的种类很多，常用的有杨桃藤、黄蜀葵根、刨花楠、青桐枝、仙人掌、糯叶等。有些植物黏液的取得有一定的时间性，常因过时而失去其黏性，因此要在不同季节采用各种不同的植物黏液，例如杨桃藤枝的使用时间为每年10月至次年4月，冬青叶则为每年4月至11月初。

纸药的制备方法随植物的种类而有不同。黄蜀葵根用水洗净，用刀削成小片，放人冷水中浸渍，并经常搅拌，使黏液浸出，即可供抄纸之用。杨桃藤枝先要捶破或轧碎，切成小段，浸于冷水中，经常翻拌使黏液浸出，用布袋过滤后即可供抄纸之用。刨花楠又名刨花，先要用刨子刨成薄页再用冷水浸渍，溶出的黏液经过滤后即可供抄纸用。冬青叶则要放在清水中煮一小时，取出用手摩擦使其分为两层，经用水清洗后，捣碎，再加冷水搅拌，过滤后即可供抄纸用。仙人掌的肉质茎经切碎榨汁即成为纸药。其他各种植物黏液均用类似方法取得。

植物黏液的用量因黏液的品种、抄造的纸种、操作方法以及使用季节而有不同。黏液用量必须适当，黏液过多，抄纸时不易滤水，容易产生“花纸”；黏液少，则滤水过快，抄出的纸表面粗糙，组织不均匀。

(5) 压榨

压榨的目的是除去湿纸中的水分，增加纸的紧度和拉力，以便于分纸，并可节约干燥时燃料的用量。压榨所用的工具为木制杠杆榨，见图 9 - 16。榨纸的操作是在每日抄纸完毕后在湿纸堆上盖一张旧抄纸竹帘，帘上再盖一块填板，在填板上加两三层枕木，将榨梁搁在枕木上，榨梁头便高高地翘起，就在翘起的榨梁头上，系一根粗的篾索或粗铁绳，剩下的篾索或铁绳套在滚筒上，一人用力拨动滚筒，绳索便渐渐卷在筒上，榨梁的头渐渐低下，被榨的湿纸块厚度也渐渐缩小，其中水分也逐渐被压出。榨梁系硬木，重达 100 ~ 150 公斤。在榨纸时必须注意开始时用力不可过猛，因为湿纸块内含水分很多，如来不及排出，便有使纸块爆裂的危险，因此应缓缓地压榨，用力要先轻后重，使纸块中所含水分慢慢滴出。榨纸的时间一般为一小时左右。图 9 - 17 为榨纸的情景。

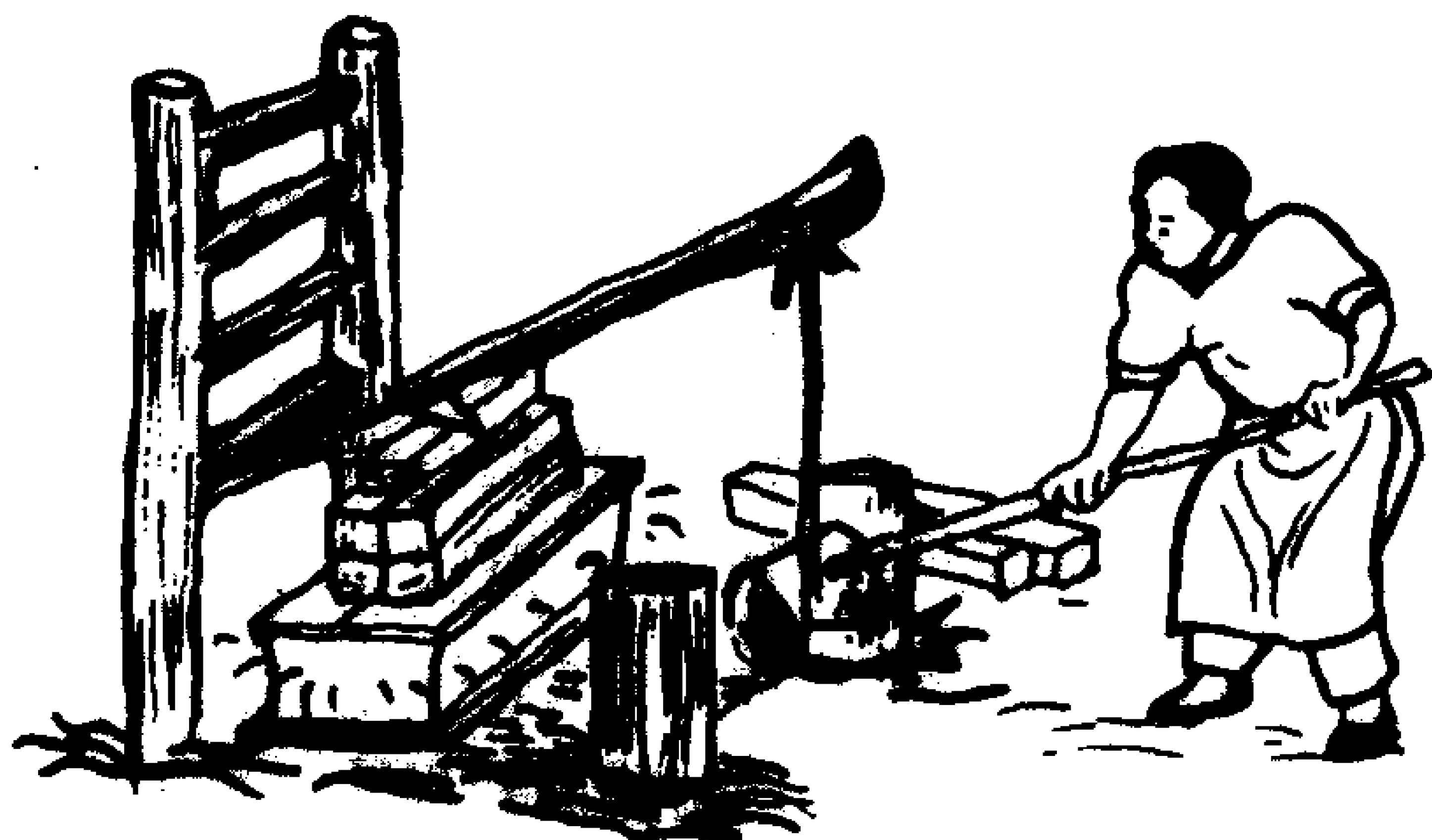


图 9 - 16 木榨，采自文献 [61]

压榨后的湿纸块含水量以 70% 左右为适宜，如水分过多，不仅在烘纸时浪费燃料，而且在分纸时容易揭破；水分过少，在烘纸时，纸不易附着在烘壁上，而发生脱落现象。





图 9-17　榨纸

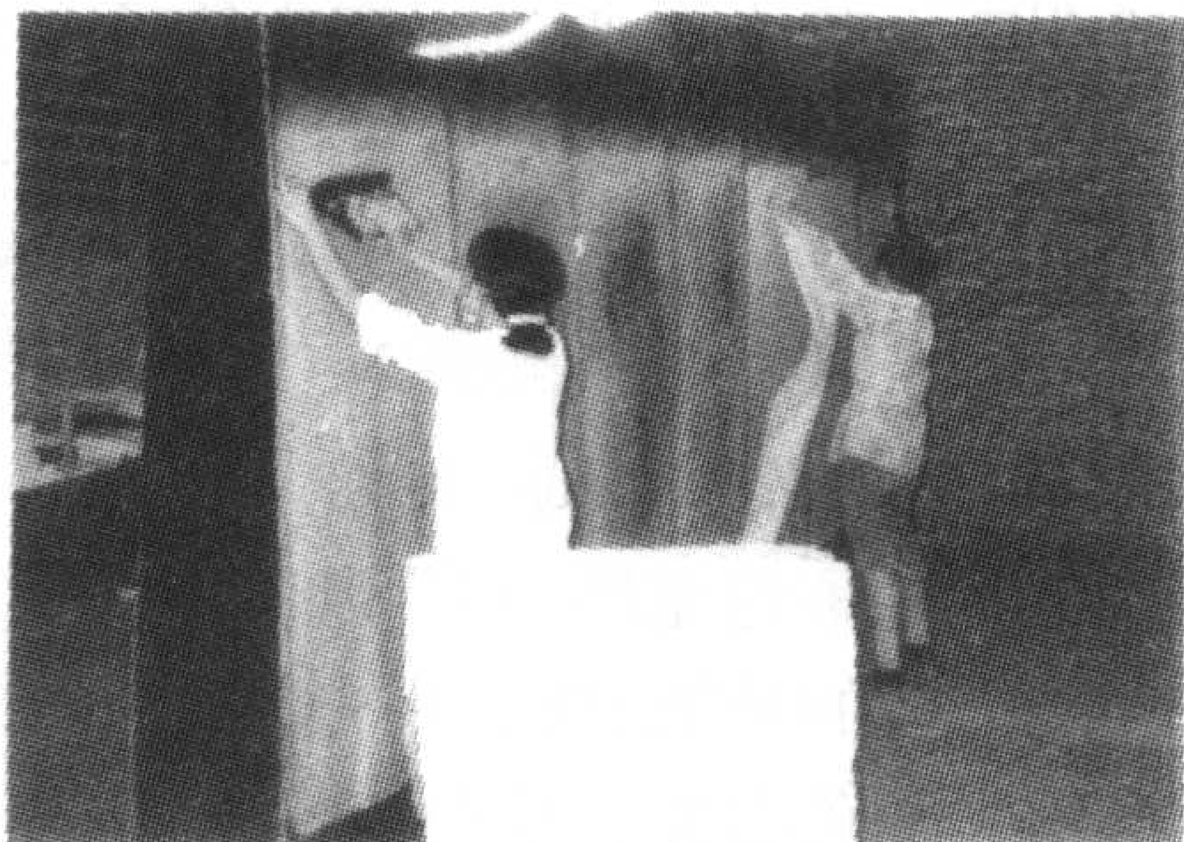


图 9-18　分纸和刷纸

（6）分纸

分纸俗称为"牵纸"，是把压榨后的湿纸块一张一张地分开，以便进行干燥。分纸的方法是把榨后的湿纸块放在分纸架上，用手在纸块边缘打松，然后用小竹签将纸的一角签开，用手顺着抄纸时最后一浪的方向轻轻揭起，每 9 张（根据烘壁每面可贴纸的张数来决定）一迭起，放在盛纸木箱内，即时加上木盖，以防水分蒸发。分纸是一项细心的工作，因为湿纸拉力很小，如用力过大，即易揭破而造成废品。分纸工作一般由烘纸工人来担任，也有由抄纸工人兼任的，随当地习惯而定。

（7）干燥

手工竹纸的干燥因南方产竹地区多雨，一般均用火墙来将湿纸烘干。火墙俗称为"焙笼"或"�章"。烘纸的方法以湖南浏阳的操作方法为例。先由烘纸工人将湿纸从箱内取出，自烘壁的一端用松毛刷将湿纸刷贴在壁上，刷时用力要轻而匀。先用刷在纸的右上角顺次向左移动用力刷 3 下，使纸上边紧贴在壁上，然后再从上面以人字形顺次刷下，最后再用刷把纸的左边刷平。注意在刷纸时不要使纸起皱。刷完一张后，以同样操作方法向下顺序刷第二张，然后再向另一端方向移动，再刷一排 3 张。每壁面可刷直向 9 排，每直排可刷 3 张，共可刷 27 张。当纸干燥后，将每张纸揭起一角，依次地由壁上揭下，理齐成堆后，再刷第二批，如此循环操作。

工人每刷一张纸需时 15 秒左右，纸的干燥时间约为 20～30 分钟。图 9-18 所示为工人在烘纸间内分纸和刷纸的情景。

焙笼系用竹篾及木架编织成梯形的两条外壁，壁面上涂有石灰、纸筋、河沙和食盐的混合物，外涂桐油、米浆或豆浆，并用铜器研磨，使壁面光滑。二壁之间的地面上挖一深沟用砖砌成长形火道，砖上每隔一定距离留有空的小圆洞，可使热气散至两壁的巷道间。火道的一端有炉箅烧火，将外壁烤热，使贴在壁外面的湿纸烘干。烘壁的规格因各地产纸的规格不同而有差异。仍以湖南浏阳的焙笼为例，烘壁长 3m，上宽 28cm，下宽 86cm，高 1.8m，有效干燥面积为 10.8m^2。烘纸时烘壁表面的温度经常保持在 50℃～60℃，温度过高，纸易起皱和发脆。因此在添加燃料时，要分次勤加。用焙笼烘纸时，每吨纸耗煤量为 2.4 吨左右。如以木柴为燃料，每吨纸的耗柴量为 4.5 吨左右。

在缺乏燃料的地区如四川夹江一带，在生产文化用纸时因纸质要求高，又不



能放在露天晒干，而采用室内阴干法。阴干所用的设备称为“冷焙”，系建在室内，其构造为竹篾编成的架外糊含有3cm长的稻草的黏性黄土泥巴，泥巴外再糊石灰纸筋。石灰纸筋的厚度为3mm。糊好后用泥铲进行括平，然后再用石子磨光。待冷焙将干时用白蜡再磨2~3次，须放置3~4日后又用豆浆涂2~3次。每条冷焙高2.3m，宽1.15m。冷焙多建在通风良好的地方，分道建在室内，每道用冷焙隔成小巷，每巷宽约1m，以便进行操作。

阴干前的分纸方法与一般烘干的分纸操作方法不同，系将榨后的湿纸块用签子将每张纸角揭开，签至20~40张便撕开放成一叠。将签好的湿纸，一张一张地贴在木板上，每张纸之间略错开一些距离，每贴上5张称为一“吊”。逐吊贴好至20~30吊时便撕下堆存以便进行干燥。每个工人每日可签纸5000~7000张，打吊2700~2800张。将分好的一吊一吊的纸刷到冷焙上进行阴干。阴干的时间随气候及季节而定。在夏季晴天需1~2天，春秋季晴天需2~3天，冬季或雨天则需3~5天。每个工人每日可刷纸3000~4500张。阴干后的纸自壁上撕下，在晴天出太阳时，将纸移至室外，用竹夹将几吊纸夹好放在竹竿上，再用日光晒干。每个工人每日晒纸18000~25000张。

在制造粗纸如卫生纸时，由于幅面小，纸又厚，同时表面又不要求光滑，一般农村副业生产为节省燃料，即利用日光晒干。把分开单张的纸摊放在露天草地上。草地应平坦清洁，防止纸张沾染泥沙。当一面已干时即将纸翻转过来再晒，至全部干燥时即行收起。此项工作一般多由妇女或儿童等弱劳动力来担任。

（8）整理

整理是生产竹纸的最后一道程序。这道程序一般分为选、理齐、榨紧、打件和磨光等步骤。在少数地区如四川夹江等地在选前还有一个熏白工序。

熏白是将晒干的纸放在木制的熏柜内，燃烧硫磺生成二氧化硫气体，借二氧化硫的还原作用将纸的表面漂白，以增加纸的外表美观。由于这种熏白的纸张放置日久，受空气中氧气的氧化作用又变黄，因此白度不能持久，大多数地区均已免去此程序。

选纸时把已干燥的纸，逐张看过，将破碎的、缺角的或有漏洞的纸全部剔除，然后按一定张数放在一起理齐。如要求纸成品有一定的尺寸规格时，则须用裁纸刀将四边切好，将理齐或切好的纸放到小木榨上进行打包。用小木榨将纸压紧后，上下用笋壳覆盖，对于粗纸则不用切边，将理齐的纸用刨刀将纸的毛边刮去，再用磨石磨光。最后用竹篾捆缚成件，再加盖牌号。如为细纸或需远距离运输的，则还要用竹篾编成竹篓将纸装好，如此即为成品。

第三节 保留至今的中国传统皮纸生产技术

一、保留至今的中国传统皮纸种类

皮纸是中国传统手工纸中最古老的产品之一，早在东汉蔡伦发明造纸术时即已用构皮造纸。皮纸也是在中国传统手工纸的精品中占比例最大的纸种，历史上有名的澄心堂纸、金粟山藏经纸、明仁殿纸、梅花玉版纸、宣德磁青纸等均是用



皮纸加工制成的。皮纸的产地遍及全国南北各地，以浙江、安徽、贵州、云南、广西、河北、陕西、台湾等省产量较多。这些省份中又以浙江、安徽和台湾的品种最多，而且技术水平也较高。而在西部少数民族居住地区至今仍保留有用浇纸法生产厚皮纸的生产工艺，显示出手工皮纸生产技术的多样性。手工皮纸的用途广泛，除书画用纸以外，在现代工业生产中可供用作誊写蜡纸和打字蜡纸的原纸、干电池衬纸、擦镜纸、印刷用铸型纸、火药引线纸、茶叶袋纸等。在传统工艺美术品生产中手工皮纸是制纸伞、纸扇、纸灯笼、纸风筝等不可缺少的原材料，在日常生活中过去曾是北方居民糊窗和衬衣里用的材料。现在糊窗纸已大部被玻璃所取代。皮纸以其韧性强过去曾作为纺织品的代用品，现在由于塑料工业的发展，一些品种如油纸等防水材料已被塑料薄膜取代。1963 年浙江省在薄型皮纸生产过程中实现了机械化生产以后，部分大批量生产的皮纸已归入机制纸产品中，但小批量、多品种、有特殊性能要求的和艺术用皮纸则仍然要用手工抄造。

皮纸的品种繁多，如按所用原料来划分，可以分为净皮纸和混皮纸两大类。净皮纸是纯粹用皮类原料生产的皮纸，混皮纸则是以皮类原料为主，并混用有草类原料或白纸边而生产出的皮纸。典型的例子是宣纸，以青檀皮为主并混用沙田稻草为原料，形象地来比喻即是以皮料为骨、草料为肉的混料纸。河北迁安的高丽纸则是以桑皮为主并配用白纸边为原料生产出的混料皮纸。在净皮纸类中还可以纸的厚薄分为厚型净皮纸与薄型净皮纸两类。这两类净皮纸在制浆和抄造工艺上均有显著的不同。现在就将保留至今的各种皮纸按厚型净皮纸、薄型净皮纸与混皮纸三大类分别简介如下。

（一）厚型净皮纸类

这类皮纸的历史极为悠久，大都质量粗厚，适于硬笔书写，定量多在每平方米 40 克以上，现在西部经济欠发达的少数民族地区还有制造。其制浆多用草木灰煮料，造纸的成型方法多为极为原始的浇制法，所用的成型器为布框或竹篾框，浇成的湿纸连同成型器放到日光下晒干，干燥的纸撕下后，成型器再去浇纸。现在云南西双版纳等地区的傣族所生产的构皮纸，古代称为“老缅纸”即属于此类。此外西藏、四川的藏族用狼毒、瑞香皮等原料生产的藏经纸，云南中甸和丽江的纳西族用荛花皮、山棉皮等原料生产的东巴经纸也属于此类。20 世纪 60 年代以前，浙江富阳还有用桑皮并配用稻草为原料生产大幅面的油纸原纸，系用竹篾框浇纸的。这类纸生产方法均很原始，但均具有蔡伦造纸术的基本程序，对于研究造纸起源史有作为“活化石”的文物价值。

（二）薄型净皮纸类

薄型净皮纸一般定量在 $20g/m^2$ 以下，最低有达 $8g/m^2$ 者，抄造技术要求较高，均用竹帘抄造，并在抄纸中使用大量的纸药——植物黏液。这类纸薄而柔软，俗称为“棉纸”，有人误认为是棉纤维制成，其实所用的的原料均为木本韧皮纤维，以构皮和桑皮的使用最为广泛。1930 年上海勤业文具公司为抵制日货，研制抄造技术难度高的薄型皮纸——誊写蜡纸原纸或称铁笔蜡纸原纸成功，在浙江桐庐的桐君山用国产雁皮（俗称山棉皮）生产的雁皮纸供上海的蜡纸厂作原纸用，使我国皮纸又增加了重要的新品种。1946 年浙江衢县勤业蜡纸厂聘请日本高知县



的“和纸”技师森下清志，在杭州九溪成立实习工场传授日本的流漉法生产薄型皮纸。[28]从此日本式吊帘在浙江省内得到推广。随后1950年杭州兴业皮纸厂用桑皮为原料研制出打字蜡纸原纸，[28]俗称为白棉纸，此后浙江皮纸业又生产出干电池衬纸、茶叶袋纸、擦镜纸等薄型皮纸，使古老的皮纸用途进入了现代的工业领域。台湾埔里生产的薄型皮纸吸取了日本“和纸”的先进经验生产出花色品种众多的薄型皮纸，除雁皮纸、白棉纸外，还有各种颜色的棉纸、混用化学纤维生产的蝴蝶纸、草花纸、竹叶纸等美术纸，在我国尚属首创。[29]

薄型皮纸除浙江和台湾生产的品种最多、技术水平较高外，贵州、云南生产薄型皮纸俗称为“白棉纸”或“白皮纸”，广西都安、马山生产的纱纸等均是用构皮为原料生产的传统产品，质量不如仿制“和纸”的成品质量，主要用于制纸伞、火药引线、捆钞、糊窗、包装等多种用途。

（三）混皮纸类

混皮纸类大多为书画用纸，除安徽泾县所产的各种不同原料配比、厚薄、尺寸、规格的宣纸外（本章第六节将做详细介绍），河北迁安所产的高丽纸（又名红辛纸，厚的一种称为油衫纸）、迁安书画纸是用桑皮为主配用白纸边为原料生产的。高丽纸还可用于糊风筝、糊窗，油衫纸用于衬皮袄。1973年云南腾冲研制成功的腾冲书画纸系由当地特产的滇结香皮和稻草为原料生产的。

1985年广西都安研制成功的“桂宣纸”，是在原有用构皮生产纱纸的基础上，用青檀皮、龙须草为原料研制成功的。1980年福建连城用桑皮、山棉皮为原料，掺入熟料竹浆制成“802”皮宣纸。浙江龙游于20世纪70年代用三桠皮和稻草为原料制成的“龙游宣纸”，均是宣纸的仿制品。由于我国自改革开放以来，代表中华民族艺术的书法和国画出现了空前未有的繁荣，国内外对书画用纸的需求不断增加，促进了书画用纸的蓬勃发展，因此混皮纸是占比例最大的书画用纸，也是近年来中国传统手工纸中发展最多的纸种，具有美好的发展前景。

皮纸是中华民族的宝贵遗产，值得我们高度重视，使其在世界手工纸中成为一枝永不凋谢的花朵。

二、中国传统皮纸所用原料

中国传统皮纸所用的原料大都是木本韧皮纤维，在造纸纤维原料中属于长纤维，制成的皮纸柔软而强韧，并具有一些独特的使用性能。皮类纤维原料种类繁多，已知能用于造纸并见于文献记载的约有70余种，大多数是属于双子叶植物中桑科、瑞香科、榆科等木本植物茎部的韧皮。在手工纸生产中常用的只有构皮、桑皮、三桠皮、雁皮、青檀皮等数种，其中又以构皮和桑皮使用的最为广泛。其他各种皮料多因产地分散、产量不多而未被广泛采用。

现将中国传统手工纸生产中常用的五种皮类纤维原料的纤维长宽度及化学组成分别列于表9－1和表9－2。五种皮的其余特性也简述如下。[51]



表9-1 皮类纤维的长宽度

皮料名称	长度(mm)				宽度(μm)			
	平均	最大	最小	一般	平均	最大	最小	一般
构皮	6.07	9.00	3.00	5.00~7.80	20.9	29.4	11.6	14.7~26.0
桑皮	7.18	21.0	2.54	3.86~10.80	15.5	32.6	8.8	10.8~22.1
三桠皮	2.90	3.60	2.4	2.50~3.00	18.4	27.3	11.9	10.0~25.0
雁皮	3.87	5.67	2.36	3.04~4.75	20.8	29.4	14.7	17.2~24.5
青檀皮	3.56	9.94	1.66	2.39~5.52	12.9	25.4	8.3	9.8~18.6

表9-2 几种木本韧皮纤维的化学组成(%)

皮料名称	水分	灰分	抽出物				多缩戊糖	木素	果胶	纤维素
			冷水	热水	乙醚	1%NaOH				
构皮	11.5	2.70	5.85	18.92	2.31	44.61	9.46	14.32	9.46	39.08
桑皮	—	4.40	—	2.39	3.37	35.47	10.42	8.74	8.84	54.91
三桠皮	12.43	3.25	7.25	16.91	4.63	35.42	10.12	12.15	9.81	40.62
雁皮	10.37	3.43	6.70	17.41	3.01	41.20	12.45	17.46	12.84	38.49
青檀皮	11.86	4.79	6.95	20.18	4.75	32.45	8.14	10.31	5.60	40.02

(一)构皮

构树别名楮树、榖树、奶树，在广西又称为纱树，学名为 Broussonetia papyifera Vent，在植物分类学上属于桑科，构树属。构树在我国分布十分广泛，几乎遍及全国。主要产地在我国黄河流域及以南各地区。一般均为野生，也有人工栽培的。构树是一种落叶乔木，高可达10m，直径66cm，通常干短而曲，枝条粗大而开展，叶互生或对生，卵形，全裂或为不规则二裂至五裂，叶面生有刚毛。树皮有斑纹和灰白色两种，春夏间开淡绿色花，雌雄异株。雄花呈穗状，长20~30cm，为椭圆形；雌花集为球形，果实熟后红色多浆，有长梗，状如刺梅，于九月上旬成熟，浆果落地，或鸟食传播它处，萌生新株。人工种植多用播种法，一般三年后即可砍伐取皮，砍后又发新芽生枝，每株砍伐的周期为两年。砍伐时间多在春季或秋季进行。一般春季所砍伐的皮多含浆汁，皮质较差，但砍后构树易发芽，不影响原料生长，秋季砍伐的皮含浆汁少，制成的纸质量好，而且得率亦高，但砍伐构树易冻死，对原料生长有影响。构树砍伐，应保留主干，来年生枝后，仅砍枝取皮。

构树枝砍伐后用水蒸煮，再进行人工剥皮。一般用甑蒸煮2~3小时后即可取出。剥皮时先将根部的皮剥开，自根向梢剥取。剥后的皮条，晒干即可打捆出售供造纸用。

我国构树资源丰富，但因大多为野生，农业部门亦未加管理。日本即因构皮产量不能满足"和纸"生产的需要而大量从泰国进口。泰国政府对构皮的栽培研究十分重视，农林部门在各地开设不少试验场进行栽培实验研究。泰国皇家经济计划中把发展构皮生产手工纸列为一项内容，泰国的经验很值得参考借鉴。[30]

近年来日本也在我国山东省泰安地区大量种植和收购构皮，由日本提供树苗，



每年由我国农民砍枝，人工直接剥皮，蒸煮后刮去粗皮（外表皮），晒干销往日本作造纸原料。此引种的构树，剥皮及去粗皮都较容易。

（二）桑皮

桑皮是养蚕业的副产品。我国养蚕业在世界上素称发达，长江两岸植桑甚多，尤以太湖区域一带最多，采桑叶喂蚕留下的桑枝，即可剥皮用以造纸。在北方如河北、山东等省的砂土地带亦常植桑，除用桑叶养蚕外，还取其茎条编筐，剥下的桑皮亦用来造纸。全国用桑皮造纸最多的河北迁安即是如此。

桑树在我国栽培历史悠久，已培育出数百个优良品种，主要有以下几类：广东荆桑类（广东、广西）、湖桑类（江苏、浙江）、嘉定桑类（四川）、鲁桑类（山东、河北）、格鲁桑类（山西）、白桑类（新疆）等。

桑皮纤维细长，两端秃钝，有时开叉。胞腔极小，有时明显，有时呈分段线状，胞壁上有稀疏的折叠形裂纹存在，胞壁外有一层膜质鞘。此膜质鞘使制浆后的桑皮纤维呈丝光状，古人将其制成的纸误称为"蚕茧纸"即因此缘故。

桑皮的皮层构造可分为表皮层、青皮层和纤维层（韧皮层）三部分，据以前浙江益民皮纸厂的分析，浙江桑皮三层的重量比例是：表皮层16.4%，青皮层20.5%，纤维层58.3%，另外节疤4.8%。山东桑皮的表皮层35.7%，青皮层为糊状粉，纤维层占64.2%，节疤很少。[31]从纤维层的数量看，山东桑皮比浙江桑皮好，即山东桑皮的制浆得率高。

浙江与山东的桑皮纤维长宽度随产地不同、树种不同，纤维长宽度也有差异。见表9-3。桑皮的化学组成亦因树种和产地的不同而有很大的差异，上述两地所产的桑皮的化学组成差别很大，见表9-4。

表9-3　浙江与山东桑皮的纤维量度

桑皮产地	长　度（mm）			宽　度（μm）		
	最大	最小	一　般	最大	最小	一　般
浙江于潜	42.9	3.1	18~31	34	8	10~32
山东高青	44.2	4.7	20~37.7	26	8	13~21

表9-4　浙江与山东桑皮的化学组成（%）

桑皮产地	冷水抽出物	热水抽出物	1% NaOH抽出物	苯醇抽出物	木素	灰分
浙江于潜	8.10	17.01	50.10	15.10	20.50	5.15
山东高青	21.00	22.90	45.40	15.80	17.06	9.69

河北迁安所植的桑为灌木，高达1~2.7m，成排地栽种在田地上。每年春季用栽根的办法来繁殖，在清明节前生芽，到第三年后才能砍伐，砍后来年枝又复发，以后即可每年砍伐一次。每年白露时把叶子摘掉，到立冬时再砍条。根据当地经验，每年砍条最佳时间为小雪，此时桑条茎粗，韧皮厚，桑皮产量高，桑皮外面的黑皮容易去掉。砍后的桑条放到甑中去蒸80分钟，然后用人工剥皮。每人每天可剥桑皮19.5 kg左右。每100 kg湿桑皮条可剥得风干桑皮26.7 kg。



（三）三桠皮

三桠的别名为结香、金腰袋、𣏌花树、水菖花树，学名为 Edgeworthia chrysantha Lindl（E. Papyrifera Sieb. & Zucc）。在植物分类学上属于瑞香科，结香属。产于浙江、江西、湖北、四川、云南等省。三桠茎干皮的纤维既强韧又细密，为上等的造纸原料。我国传统手工纸业常用来制造铁笔蜡纸原纸、雨伞纸、书画纸等。日本曾大量种植三桠，作为“和纸”的主要原料。

三桠是一种落叶乔木，茎高达 2 m 左右，枝为三叉形，此为“三桠”得名的由来。叶互生，有短柄，广枝针形。秋末落叶后，枝梢各下垂一团花蕾，到第二年春季开花。花为黄色，可供观赏。

三桠是一种人工栽培植物。一般用播种法繁殖，三年后即可取皮。

制取皮料是在每年秋冬之间，砍下枝条，置木甑中，蒸煮 2～3 小时，再用人工剥皮，所得湿皮称为“生皮”。生皮用水浸湿后除去粗表皮，晒干后称为“黑皮”。黑皮浸水十余小时后，再除去粗表皮后精选的皮，称为“白皮”。将白皮再加精选，浸泡在河水中一昼夜，取出后再晒干，如此反复数次，即得晒皮。由茎干取得的生皮得率为 43%～46%，黑皮为 23%～25%，白皮为 9%～10%，晒皮为 7.5%～8%。

三桠皮纤维呈圆筒形，绝大多数纤维两端极缓慢地渐尖，较短的纤维则向两端较快地尖削下去。胞壁上有与细胞长轴近于垂直的裂隙皱纹，在胞壁外有不甚显著的膜质鞘。

著名的云南腾冲书画纸所用的主要原料即为与三桠皮同科同属的滇结香皮，滇结香又名山结香，学名 Edgeworthia gardneri Meissn，当地称为“柳构”，实际并非为构皮。

（四）雁皮

雁皮的别名为山棉皮，学名为 Wikstroemia sikokiana Franch & Sar。雁皮属于瑞香科荛花属植物。为一种落叶灌木，树枝上的叶为对生，排列如雁，因而得名。雁皮是温暖地带的野生植物，生长在高峻多岩的山上。我国南方各省均有出产，其中以浙江所产最多。雁皮纤维细长柔软而强韧，有美丽的光泽，是制造铁笔蜡纸及其他薄型皮纸的重要原料。制成的薄型皮纸有金属般的响声为其显著的特点。云南丽江的纳西族亦用其生产厚型皮纸，供硬笔书画东巴经之用。

雁皮为落叶灌木，一般高达 2～3m，地径 1～2cm，秆皮棕褐色，树枝为紫色；草叶对生，叶片呈广针形或长椭圆形，表面绿色，背面为紫红色。花为两性，通常 7～8 朵成散形花序，生于嫩枝顶端或叶脉中，花为紫红色或白色，种子为黑色。

雁皮的根系发达，萌芽力很强。雁皮的种子在春、夏季均能发芽，但发芽率不高，幼年生长很快，以后逐渐减慢，五、六年时才长到 1.5m。茎秆砍伐后，第二年重出新芽。农民在农闲时，用刀割取枝条，放入水中浸二三小时，再移入甑中加水蒸煮 2 小时，取出后加冷水使韧皮部与木质部脱离后容易剥皮。在冬季砍伐的新枝条每 6kg 可剥得干皮 1kg；在春季砍伐的新枝条，因此时叶茂汁多，需枝条 7～8kg，才能剥得干皮 1kg。

过去雁皮的来源均是靠野生繁殖，很少人工栽植。新中国成立初期由于誊写

蜡纸生产的迅速发展，雁皮原料供不应求。浙江省轻工业厅曾派出数十名采购人员，常年去江西、福建等邻省以至远向云南、贵州、四川、陕西、广东、广西直至中越边境收购，仍不能满足生产需要。为此，浙江省林业部门曾进行过人工种植的研究试验，肯定了雁皮可以人工培育。另外，浙江皮纸业还寻找其他皮料作为代用品，除三椏皮外，曾先后找到瑞香科中的其他品种皮料，主要有地棉皮（又名芫花皮，学名为 Daphne gankwa Sieb et Zucc）、梦花皮（Daphne odora Thunb）、荛花皮（Wikstroemia trichotoma Muk，又名耗儿皮、鸡爪皮）等，[32]这些韧皮纤维比雁皮粗短，加工后蜡纸易起毛或发脆，要从工艺上采取措施掺用，以节约雁皮。荛花皮在云南省中甸县是纳西族生产东巴经纸的原料。[33]

（五）青檀皮

青檀皮为我国的特产，其枝条的韧皮是制造驰名中外的安徽宣纸的主要原料。青檀的大宗产地为安徽省，分布在泾县和皖南地区的十余个县中，其他如河北、山东、河南、陕西、甘肃、江苏、湖北、广西、四川、贵州等省区也有散生。常见于海拔 600m 以下石灰岩的低山区及河流溪谷两岸。喜光程度中等，耐干瘠，萌芽性强。树的寿命长，根系发达。

青檀的学名为 Pteroceltis tatarinowii Maxim（Ulmus Careleviei Lereille），属榆科植物。青檀又名翼朴、掉皮榆，高达20m，胸径1.7m，树皮为暗灰色，薄片状剥落，露出灰绿色内皮，小枝为褐色或紫褐色。叶卵形。果实的核近球形，两侧有翅。

青檀不大择土壤，无论山坡、平地、水湾都能生长，就是在风化的石缝中亦能生长。种植的方法无论播种种子、移栽野生苗、压条、插条均可，造纸采取其枝条韧皮。为使其多发枝条，种植三年后将主树干砍伐 2m 左右的椿，使椿顶丛生枝条，见图 9－19。每两年砍枝剥皮一次。砍条时间为落叶后，每年农历立冬之后至次年农历立春之间。砍下的枝条去其小枝丫，成捆去进行水蒸。水蒸有圆桶法和方桶法两种。



图 9－19　青檀枝条

1. 圆桶法：将 300kg 重的料捆竖立在锅内，注入清水，再用一侧置的有底木桶罩上，加火蒸煮 8 小时即可。

2. 方桶法：将 70kg 重的料捆横放在锅内，锅的外边四角竖立有 4 根木柱，嵌以木板成为方形木桶，锅内注水，桶上盖以木板，加火蒸煮 24 小时。木桶的尺寸为 $2\times1.5\times1$m。

蒸煮后的枝条放入清水中浸泡。圆桶法要水浸 12 小时，方桶法需水浸 2～3 天。枝条水浸后，用人工将皮剥下，晒干后打成重约 25～35kg 的料捆，称为毛皮，即可供制宣纸的原料。青檀枝条的产皮率，因枝条的粗细不同，一般为 8%～12%。十年幼林生的青檀树每株可取枝条 5～15kg。每亩种植 200 株，平均每次可剥得干皮 200kg 左右。

青檀树是石灰岩山地造林的先锋树种，可护岸保堤，保持水土，不与农田争



地，剥皮又多在冬季农闲进行，剥皮后的枝干又可作为薪炭柴，树叶可作猪饲料。青檀全身是宝，是开发山区的重要经济林木。现在安徽泾县已在宣纸厂附近建立了青檀原料基地，为今后宣纸的生产发展创造了有利的条件。

三、中国传统皮纸的生产技术

（一）厚型皮纸

厚型皮纸如前所述是我国西部经济欠发达地区自古以来遗存下来的十分原始的造纸技术产物。以云南傣族用构皮生产的厚型皮纸为例，可以看出其生产过程十分简单，但却包括了造纸的全部基本程序。由于生产规模很小，属于家庭副业性质，生产者都是傣族妇女，其产品主要供本民族书写经文、制纸伞和制造“孔明灯”之用，作为少数民族的传统用纸而被长期保留下来。目前在云南西双版纳州勐海县的勐混、临沧地区耿马县的孟定和永德县的永康等地的傣族仍在生产。[34][35]图9－20即为云南傣族生产构皮纸的情景。

笔者于1997年10月前往勐海县的勐混进行了实地调查，傣族造纸所用的构皮在购来时已刮去表皮，其造纸工艺流程为：

构皮→水浸→拌灰→蒸煮→洗涤→打浆→浇纸→晒纸→研光→揭纸→厚皮纸

1. 水浸：将买来的构皮用石块压于溪水中浸泡约24小时。

2. 拌灰：蒸煮构皮使用草木灰为蒸煮剂。该地用一种速生薪炭材——铁刀木作为烧柴，所用草木灰即为蒸煮构皮时从灶中取出的柴灰，其化学成分主要为碳酸钾（K_2CO_3）。每煮一锅构皮15～22.5kg约用草木灰12.5kg。蒸煮前，先将经过水浸的构皮均匀地洒上一层草木灰，然后装人锅内，加水浸没皮料，并上盖麻布。

3. 蒸煮：蒸煮的设备就是一口铁锅架于土灶上。装入锅内的构皮、草木灰和水用烧柴加热蒸煮7～8小时后停火，取出皮料再以上述同样方法拌一次草木灰，再蒸煮约4小时即成，因此全部蒸煮时间约为12小时，此时皮料已煮烂成为絮状。

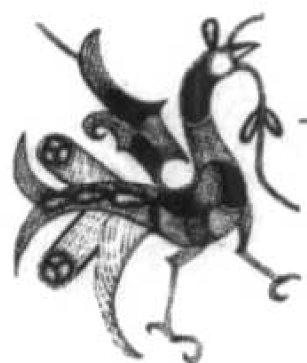
4. 洗涤：将煮过的皮料放到河流中洗去杂质即成洁净湿润的构皮料。

5. 打浆：将皮料放在一块平整的石板或硬木墩上，用木槌反复捶打。木槌用直径约8～12cm，长12～15cm的圆木，中腰挖榫装柄制成，每次捶打皮料1～2kg，约捶半小时左右，直至皮料柔和，人水完全可以散开为止。

6. 浇纸：浇纸所用的主要设备为水槽和成形器。水槽系木制，长约1m，宽90cm，深15cm左右。槽架高1.2m左右。成形器是用竹片制成框架，长80cm，宽60cm，高5cm左右，框架的一面蒙上白布。一般家庭置备成形器20个左右。

浇纸时，先在槽中盛满清水，然后将成形器放入槽中，帘面朝下，两侧用卵石固定边框，不使成形器浮起。然后将打好的纸浆约100g左右放入成形器中，双手用手指不断搅动纸浆，使其均匀分布在布帘上，待大体均匀后，再用手背顺序拍打数次，使浆液下沉附着帘面。然后用一细木棒上下左右在水中拍平，取走卵石，将成形器提起，置于槽旁滤去水分，相继制作三五张后，一并移至阳光下晒干。在浇纸时由于纸厚，故不用纸药。

7. 晒纸、研光和揭纸：从水槽中滤出的附着于帘上的纸层，移至阳光下晒干。待将干未干透时，为了使纸面光滑用一个瓷碗在纸面上抹平。最后在成形器的一侧先用手扯开一条缝，然后使用木刮从上而下将纸从帘上揭离，即完成了整个造



纸过程。



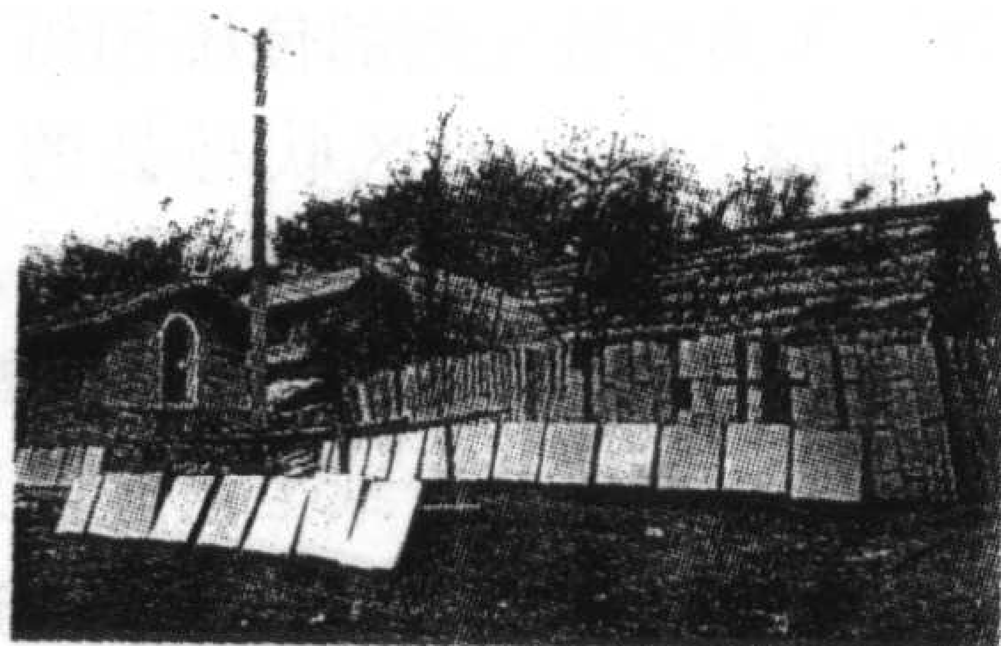
1.村民们把从集市上买来的楮皮浸泡在溪流中脱胶



4.抄纸



2.拌灰蒸煮



5.晒纸



3.捶捣



6.在集市上出售成形的楮皮纸

图 9－20　云南傣族生产构皮纸流程图①

云南傣族生产的构皮纸历史悠久，早在唐宋南诏、大理国时期永德县的永康地区即已生产，当地称为大白棉纸。宋元之际史学家胡三省在《通鉴注》中，曾引《五代会要》云："大长和国宰相布燮等，上大唐皇帝舅奏书一封，差人转送黎州，其纸厚硬如皮，笔力遒健，镇康（即今永康）摆夷（即傣族旧称）所制之牛皮纸，或尚为南诏时代遗制。"民国《新纂云南通志·工业考》也有关于永康傣族"能用构皮造一种大白纸，较外国牛皮纸尤韧，力撕不破"的记载。现在此种纸还以其强韧有销售到外地作为捆钞纸之用。

用皮类原料生产厚型皮纸除云南傣族的构皮纸外，新疆南部的皮山、墨玉亦有用浇纸法生产桑皮纸的。[36]西藏江孜藏族用狼毒、瑞香皮生产藏经纸亦属此类生产方法。20 世纪 30 年代美国著名纸史学家大德·亨特（Dard Hunter）[37]曾拍摄过藏族用狼毒浇制藏经纸以及广东浮山用浇纸法生产皮纸的照片。图 9－21 为西藏浇

① 采自木基元《孟定傣族原始造纸的民族学考察》，《云南民族学院学报》1998 年第 2 期。



纸的情景。现在云南中甸和丽江的纳西族仍用荛花皮和雁皮生产东巴经用纸，其造纸方法略有不同，即浇纸帘用竹篾垫代替白布，浇成的湿纸移伏到木板上，湿纸在木板上放到阳光下晒干。20 世纪 50 年代笔者曾在著名纸乡浙江富阳的上里乡见到有用桑皮混以稻草制浆，用竹篾框浇纸，成纸的幅面较大（长 153cm，宽 110cm），作为油纸原纸，经涂桐油后即成防水材料或作温床育苗纸之用。图 9－22 为此种桑皮纸的浇制情景示意图。用浇纸法是适合生产大幅面长条形厚纸的方法，西藏有曾生产过长达 4 丈写经纸的记载。[38]浙江在清光绪初年杭州富绅胡雪岩曾花费二万银两向诸暨县某纸坊定制长三丈余的巨纸供画关公像之用，就是用浇纸法制成的。[39]



图 9－21　西藏浇制手工纸示意图，采自文献[56]133 页



图 9－22　富阳浇制桑皮纸示意图，采自夏酒芬：《造桑皮纸》15 页

目前除中国西部少数民族地区尚有用浇纸法生产皮纸以外，在亚洲西部的不丹、尼泊尔、印度北部的卡什米尔以及东南亚的泰国、缅甸等国家均在使用。这些遗存的浇纸法产地对于研究造纸术的起源和发展具有重要价值。

（二）薄型皮纸

薄型皮纸是用木本韧皮纤维原料，并使用大量的纸药作为助剂，用流漉抄造法制成的薄而均匀的纸，技术要求较高。我国古代沿袭下来的传统方法生产的薄型皮纸一般称为“棉纸”。所用的制浆方法是用石灰蒸煮或石灰—碱分级蒸煮，打



浆多用脚踏碓或水碓，抄纸则多为单人端帘抄纸，干燥多用焙笼烘干。由于大多数的皮料外部的表皮俗称为“皮壳”难以除尽，纸中存在或多或少的尘埃点。自20世纪30年代浙江吸取了日本和纸的技术经验以后，开始能生产出技术难度大和非常洁净的薄型皮纸如雁皮纸、白棉纸等高级产品。新中国成立以后，浙江已发展成为薄型皮纸的主要产地，在技术上不断创新，从50年代初开始将小型机制纸生产设备如切纸机、蒸球、平板筛浆机、漂白机、打浆机等引入生产中，并模拟手工抄纸的浆流原理，创造性地发明出有独创性的摇摆式半机械化抄纸机、侧流式圆网抄纸机和侧浪式长网造纸机，使薄型皮纸的抄造实现了机械化。同时在制浆中使用化学脱胶法用加助剂的碱法压力蒸煮。取消了耗费人工最多的刮皮工序，并用切片直接装锅蒸煮和压力喷放；在漂白中使用简易的多段漂白来生产高纯度的白棉纸用浆；用电动锤料机代替人力碓打浆；用摇摆桶代替人工打槽。特别是在80年代使用化学合成的聚丙烯酰胺代替植物黏液作为纸药，摆脱了植物黏液使用因季节性对生产带来的不利影响，使薄型皮纸的整个生产过程实现成龙配套的机械化生产技术，使抄纸工人解除了繁重的劳动和职业病的痛苦。浙江薄型皮纸生产的机械化是建国以来我国造纸工业中取得巨大技术进步的一个突出的范例。薄型皮纸的机械化生产法亦使温州用桑皮制的书画纸能生产长幅的产品。在这种形势下，传统的薄型皮纸生产方法除大批量产品要让位于机制纸外，对于小批量、众多花色品种和有特殊要求的产品仍有其存在价值。下面分为传统法和现代法两部分作一简要说明。

1．传统手工薄型皮纸的生产技术

传统的薄型皮纸俗称为“棉纸”，大多用构皮为原料，现以笔者于1982年4月对云南鹤庆生产的棉纸进行的实地调查为例，所用的制浆方法为石灰和碱的分级蒸煮，打浆用脚碓，抄纸为单人端帘和使用纸药，干燥用火墙烘干。其生产流程如下：

构皮→水泡→浆灰→蒸灰皮→洗灰皮→揉洗→蒸碱皮→洗熟料→撕料→舂料→切皮料→抄纸→压榨→烘干→整理→棉纸成品

①水泡：将构皮在清水中浸泡7～10天，再捆成小把。

②浆灰：将石灰加水调成浆液，将构皮用铁钩送入调好的石灰浆中，翻搅使其吸收石灰浆均匀。

③蒸灰皮：将浸石灰浆后的构皮放入蒸煮锅中蒸3天3夜。所用蒸煮锅与制竹纸用的熿甑相同。停火后在甑内堆置发酵6～7天。

④揉洗：蒸后的构皮取出泡于清水中3天后，以人工搓洗去其灰浆，洗数次后，再除去构皮的外表皮壳，称为“揉灰皮”。再以人工仔细地将皮料上的细碎皮壳拣出，一般要泡洗3次。

⑤蒸碱皮：洗净后的皮料用木榨压去水分，趁皮料潮湿黏上灶灰。灶灰即烧柴的灰，含有碳酸钾。边沾边揉，使灶灰均匀黏附在皮料上，然后将一小把的皮料卷成一团，装进熿甑中，加热蒸3个昼夜。

⑥洗熟料：皮料蒸熟后，取出泡在清水池中进行洗涤。泡洗三次后皮料即已洁净。



⑦撕料：熟料洗净后，趁潮湿时把成束的皮料撕开，边撕边拣除黄丝和黑点，以提高皮料的洁净度。

⑧舂料：皮料撕细后沿纵向理直用平底碓舂打，边舂边翻动，将皮料舂细，使其成为条状料饼。

⑨切皮料：将舂好的皮料饼卷起，用锐利的刀切成厚约3~5cm的小片。切皮料的目的是把皮料中的过长纤维切短，以使抄纸均匀。

⑩抄纸：用清水将皮料碎片散开，放入抄纸槽的水中机械打槽，并加入纸药。所用的纸药为杉松根或仙人掌，事先将其切碎用水在缸中浸成黏液。单人抄纸的操作与竹纸相类似，用流漉法最后一浪将余水倒出以使纸面洁净。抄成的湿纸堆叠成厚纸块。每日一个工人能抄纸500~700张。纸的幅面为60×50cm。

⑪压榨：用木制杠杆榨除纸块中的水分，其操作方法与竹纸相同。

⑫烘干：将半干半湿的纸页从纸块上一张张揭下，用棕刷贴在烘纸墙上，干后撕下。烘纸墙与制造竹纸所用的焙笼相同。

⑬整理：将烘干的纸整理成刀，在纸边缘上用木刻商标刷上蓝色和红色印记，即成为棉纸成品。

用上述方法制成的棉纸，在制浆时未经漂白，但经两次蒸煮后，成纸的颜色已很白，白度约50度，故通称为“白棉纸”，但质量上要比浙江用于打字蜡纸的白棉纸为差，后者纸更薄，定量约每平方米15~20克，白度可达70度以上，而且对洁净度的要求极为严格。

除上述云南鹤庆用构皮制棉纸外，贵州用构皮制的白皮纸，浙江用桑皮、三桠皮等制的雨伞纸，广西用构皮制的纱纸等其制造过程均大同小异。有的制浆只用石灰蒸煮，比石灰和碱分级蒸煮制成的纸质量要差些。

2. 现代薄型皮纸的生产技术

如前所述，浙江的薄型皮纸现在已实现了生产的机械化，但在20世纪50年代侧浪式长网抄纸机尚未推广使用前，制浆和造纸各工序有一个由手工、半机械化、全机械化逐步发展的过程，笔者在1953年至1958年间曾在浙江杭州、温州和衢州三地的薄型皮纸厂进行过多次实地考查，现在即按各工序的技术进步历程分别简介如下。

①备料：传统皮类原料制浆，均是整根的条状皮料送去蒸煮。对于质量要求严格的薄型皮纸如铁笔蜡纸原纸，所用雁皮因表皮壳在蒸煮时很难除去，在化学脱胶法未发明以前均要用大量女工进行刮皮、剪去节疤和拣出坏皮，当时一个薄型皮纸厂在备料工序所用的工人数约占全厂工人总数的60%以上，自从1956年推广化学脱胶法后即取消了刮皮等操作，同时使用小型切料机将皮料切成料片并用框式筛皮机筛选后送去压力蒸煮器进行蒸煮。这是皮类制浆的一项重大革新，使生产厂节约劳动力60%，节约皮料16%~26%，铁笔蜡纸生产成本降低5.1%~6.6%。[40][28]

②蒸煮：传统皮类原料蒸煮均用土法通用的熿甑进行常压蒸煮。20世纪50年代浙江薄型皮纸生产中开始使用直火立式蒸煮锅，见图9-23。随后于60年代又开始将一般机制纸厂所用的小型蒸球移植使用，并实行压力喷放，大大节约了劳



动力。

如前所述生产铁笔蜡纸原料所用的的雁皮，其皮壳较厚，与韧皮部结合坚实，在蒸煮过程中无法除去。1954年浙江省工业厅工程师殷舒飞采用蒸煮助剂，促使皮壳在蒸煮过程中溶解除去，经过小试、大试和生产性试验取得成功，称为山棉皮化学脱胶法。此后在全行业推广使用。这项成果被同行视为薄型皮纸的重大技术革新。蒸煮所用的方法为硫酸盐法，即苛性钠和硫化钠为蒸煮剂，所用的化学助剂为水玻璃即硅酸钠（Na_2SiO_3）。

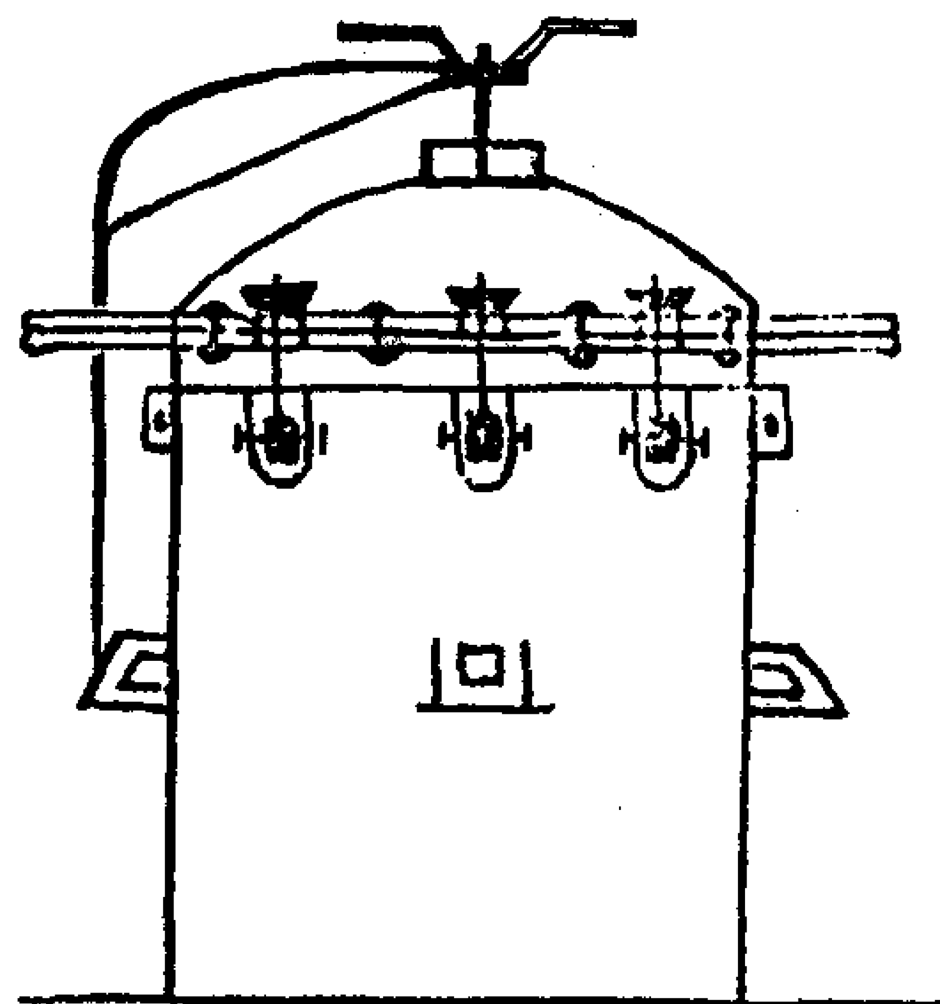


图9-23　直火钢板蒸煮锅

③洗料：在皮纸生产中，洗料有两个工序。一是洗蒸煮后的熟皮，过去是将蒸煮的皮料盛在箩筐里在水槽内人工洗涤。20世纪60年代皮料蒸煮实现全压喷放后，改将皮料用泵送至疏解机进行疏解，再经脱水机脱水，脱水后把浆料再送至第二道疏解机稀释疏解，再经第二道脱水机脱水，如此几道串联使用，可使浆料洗净。在串联使用中可利用位差自流，以减少动力消耗。

第二道洗涤工序是洗涤打浆或漂白后的浆料。传统方法是将舂好的浆料放在布袋里，用竹棒顶部装有木制圆饼，放在袋内，由工人将袋放入河水中反复搅动袋内浆料，使污水外流，直至洗清。现在则改用打浆机或漂白机上的洗鼓进行洗涤。打浆机或漂白机均是从机制纸生产中移植过来的，1965年将洗鼓铜网改为塑料网，将轴承改为塑料轴承，使设备性能进一步改善。

④拣熟皮：拣熟皮的目的是把皮料经过蒸煮后，将其中大或硬的粗筋（纤维束）、皮梗、皮丁、残留的皮疤等拣出，以保证打字蜡纸或铁笔蜡纸对纸面具有高洁净度的质量要求。此工序仍由女工进行检查和拣熟皮。

⑤漂白：民国以后浙江皮纸业开始用漂白粉溶液来漂白。浸提漂液一般在陶缸中进行。1952年开始采用翼轮式漂白机，机中有两只洗鼓，进行漂前与漂后的洗涤，同时采用了具有漂粉溶解池、澄清池、贮存池、漂液泵等一套调漂设备，改变了手工操作面貌。

在漂白工艺上，1954年杭州益民皮纸厂提出了一套酸漂→碱洗→碱漂→酸洗的简易分段漂白的桑皮浆漂白工艺，用以纯化桑皮浆使之能达到打字蜡纸原纸的化学成分指标要求。上述四个工序均在漂白机中一次完成。以后在杭州新华造纸厂又作了多次漂白工艺调整。20世纪70年代以后，浙江皮纸业又改用具有涡轮推进器的漂白机。

⑥打浆：新中国成立以前，浙江皮纸业普遍使用脚碓进行皮料打浆。1953年杭州益民皮纸厂根据脚碓的原理，研制了一台以电机传动的“电榔头”，它是利用锤体位差的自动式锤击捣饼，具有占地面积小和工效高的优点。

在抗日战争时期，勤业蜡纸厂的铁笔蜡纸原纸生产中，就已使用荷兰式打浆机打浆。桑皮由于纤维较长，在打浆机中容易产生打结现象，因此采用打浆机年代较晚。1954年杭州益民皮纸厂（现已并入杭州新华造纸厂）又创造出桑皮带黑液打浆的新工艺。打浆时，桑皮在浆缸内循环，依靠浆料中黑液的滑性克服了纤



维的纠结现象，从此桑皮打浆也抛弃了捣饼的手工作业，实行打浆机打浆。由于带黑液打浆，因此其生产流程中成浆是在漂白之前。目前新华造纸厂等厂已不采用带黑液打浆工艺，改为洗涤至 pH8 左右时打浆。

⑦匀浆：传统皮纸生产，在抄纸前均用人工打槽，使浆料和纸药与水充分搅匀。新中国成立后改用疏解机和匀浆机进行，先将漂白、打浆后供抄纸用的浆料从贮浆池中用泵送到疏解机疏解，再进匀浆机加纸药搅匀供抄纸用。

⑧抄纸：新中国成立前，浙江薄型皮纸的抄纸均是用单人端帘，依靠纸药的存在，进行多次汲料打浪操作。所谓“打浪”，意即浆液成浪人帘，具有一定速度。由于“纸药”使浆液在帘面上的滤水速度减慢，并使湿纸面光滑，浆液在帘面上的流动速度较快，良纤维在帘面上沉积形成湿纸页，而纤维束及杂质则不易停留而随多余的浆料液流离帘面进人纸槽内。这种抄纸法不仅使纸面洁净，而且由于多次从不同方向汲料上帘，纤维纵横交错，组织均匀，是今日普通长、圆网抄纸机所达不到的。

浙江传统皮纸的打浪抄纸法经长期积累，有着丰富的操作技巧经验，有于潜、奉化、富阳三种操作法[41]。奉化的前浪法，即抄前浪为主，后浪为辅，抄纸时先打后浪数下为底，再打前浪直至完成湿纸页；于潜用后浪法，其进浪顺序与前浪法相反。富阳的操作法是折中奉化、于潜两种操作法综合而成，其工具则采用抄前浪的帘床，后浪的帘头，抄前浪按奉化法，抄后浪按于潜法。这三种操作法的目的都是为了使纤维在帘面上有较好的纵横交错排列。

20 世纪 40 年代引进的日本吊帘流漉法抄纸技术，其帘面大，而且帘床结构亦不同。其帘的幅面在 50 年代初为 $108 \times 44cm^2$（称为四开），比浙江抗战前的帘面 $54 \times 44cm^2$（称为双开）大一倍。传统的手工端帘托抄主要依靠两臂托住帘、帘床和在帘面上的浆浪，然后进行巧妙的技巧动作。吊抄则利用竹竿的弹性，将帘、帘床和浆液的重量基本上依靠这种弹力支撑住，抄纸工仅仅用两臂进行技巧动作。日本式吊帘的装置形式如图 9－24 所示。

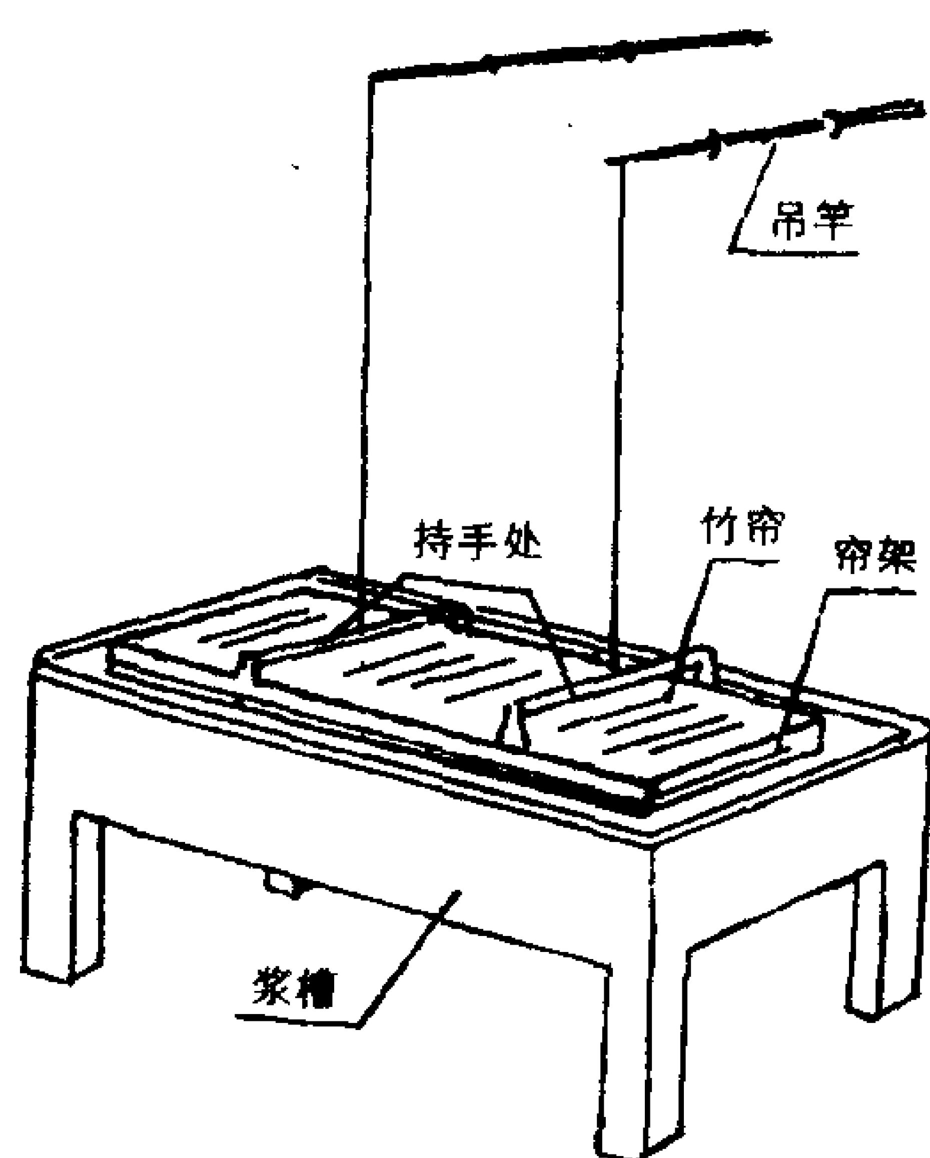


图 9－24 日本吊帘抄纸图，采自文献[14]

日本式吊帘的打浪方法与浙江传统的托抄打浪方法亦不相同。吊抄仅汲一次浆料，料从靠近抄纸工人身边一侧进入帘床。纸料进入帘架后，依靠纸药的作用减缓了浆液在帘上的滤水速度，使抄纸工人有充分的时间，适用双臂和腕力使浆液在帘面上形成浆浪，打浪完毕后将多余的纸料从帘架前端流入纸槽内，浆液内的纤维束及杂质随多余的浆液流离帘面，使纸面光滑细腻，吊抄的成纸原理与浙江传统的打浪法托抄相似，达到的目的也相同。

无论用传统单人托抄还是用日本吊帘吊抄，劳动强度均很大，而且抄纸工人均患有不同程度的胃病、关节炎等职业病。为了改善抄纸工人的操作条件，并提高抄纸的劳动生产率，温州大明蜡纸厂（今已并入温州蜡纸厂）医师朱超万开始研制



半机械化的摇摆式抄纸机，于1956年取得成功并投入生产，帘面又进一步扩大到九开（即净纸规格为$24 \times 44cm^2$）。半机械化摇摆式抄纸机的示意图见图9－25。[14]

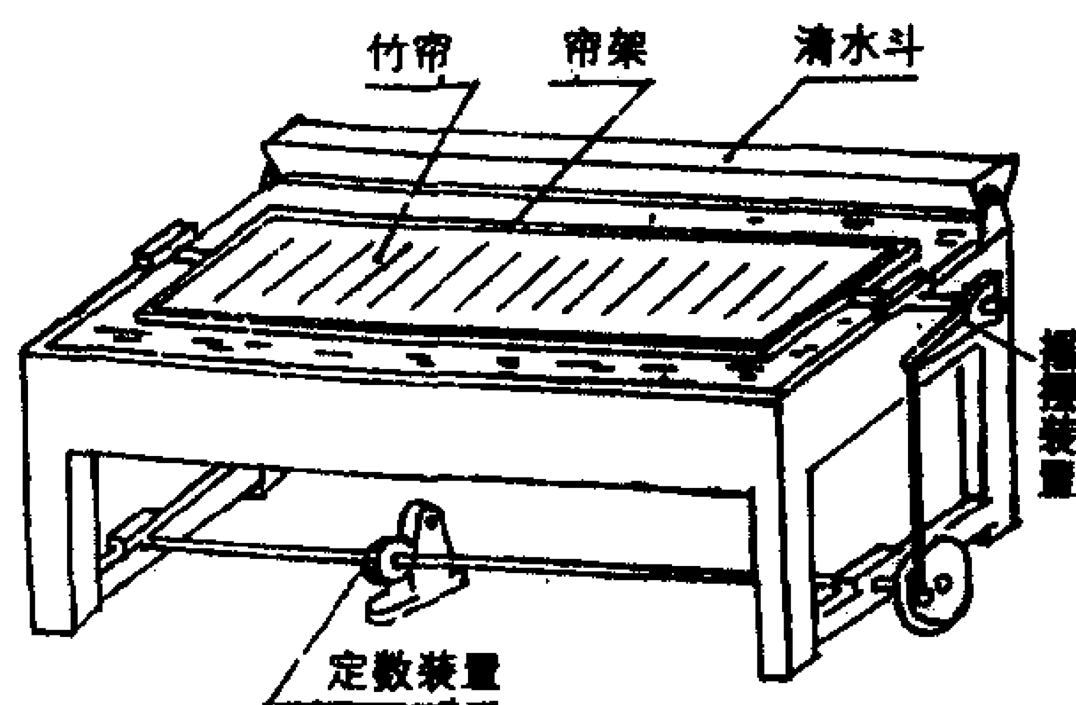


图9－25　摇摆式抄纸机示意图

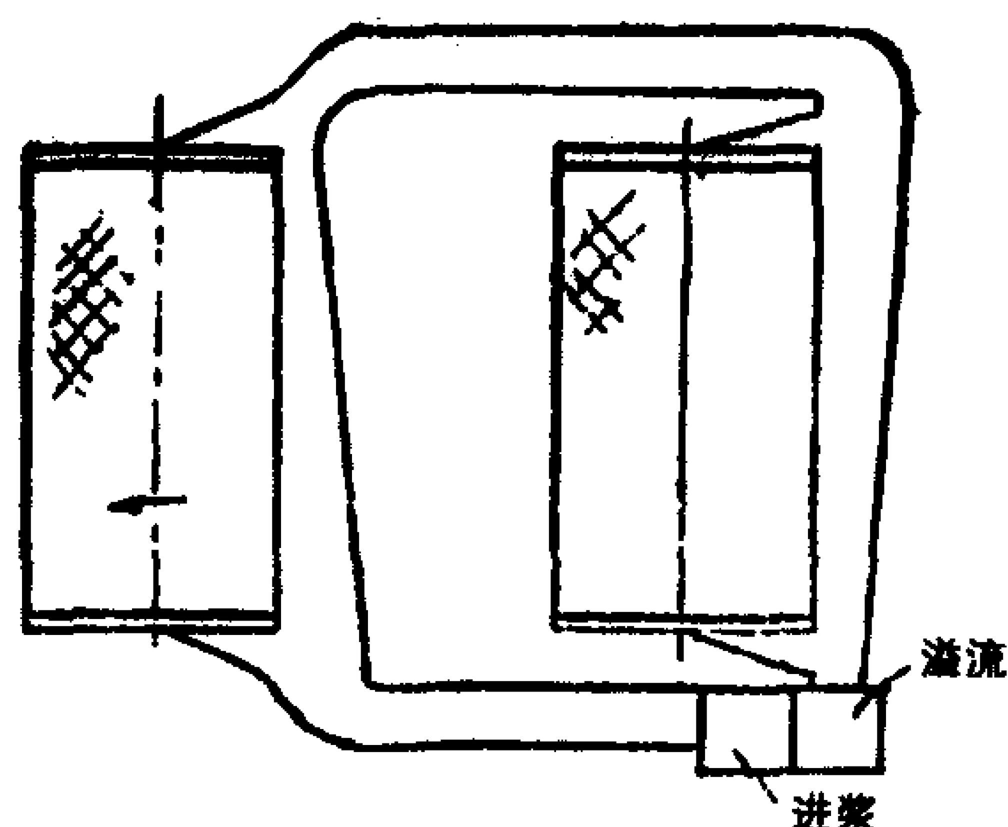


图9－26　侧流式圆网造纸机（双网笼）采自文献[14]

半机械化摇摆式抄纸机的打浪操作已由机器模拟人工打浪操作所代替，但抄纸帘的取出、湿纸页的移伏和空的抄纸帘重新安放到帘架仍需要人工进行。勤劳智慧的浙江皮纸业职工不满意已有的成就，又进一步研究全机械化的长纤维抄纸机。1956年浙江省工业厅寿汉伟工程师在手工皮纸打浪操作成形原理的启发下，研制成功出侧流式圆网抄纸机，[42][43]用桑皮纤维研制出云母带原纸，使皮类长纤维抄纸彻底摆脱了一千多年的手工抄纸状况。图9－26为侧流式圆网槽的示意图。

1959年温州蜡纸厂抄纸工人赵陈恩等研制成功侧浪式长纤维长网抄纸机，比手工抄纸的劳动生产率提高了44倍，比半机械化的摇摆式抄纸机的劳动生产率提高25倍，生产成本比摇摆式抄纸机降低13.79%。[44][14][40]此种特殊的抄纸机巧妙地模拟了手工皮纸汲料打浪操作原理，创造成功一种我国独有的新型抄纸机。1985年此项重大创造发明荣获了国家科技成果一等奖。现在该机已在全国10个省有30余台被推广使用。图9－27为侧浪式长网抄纸机的示意图。

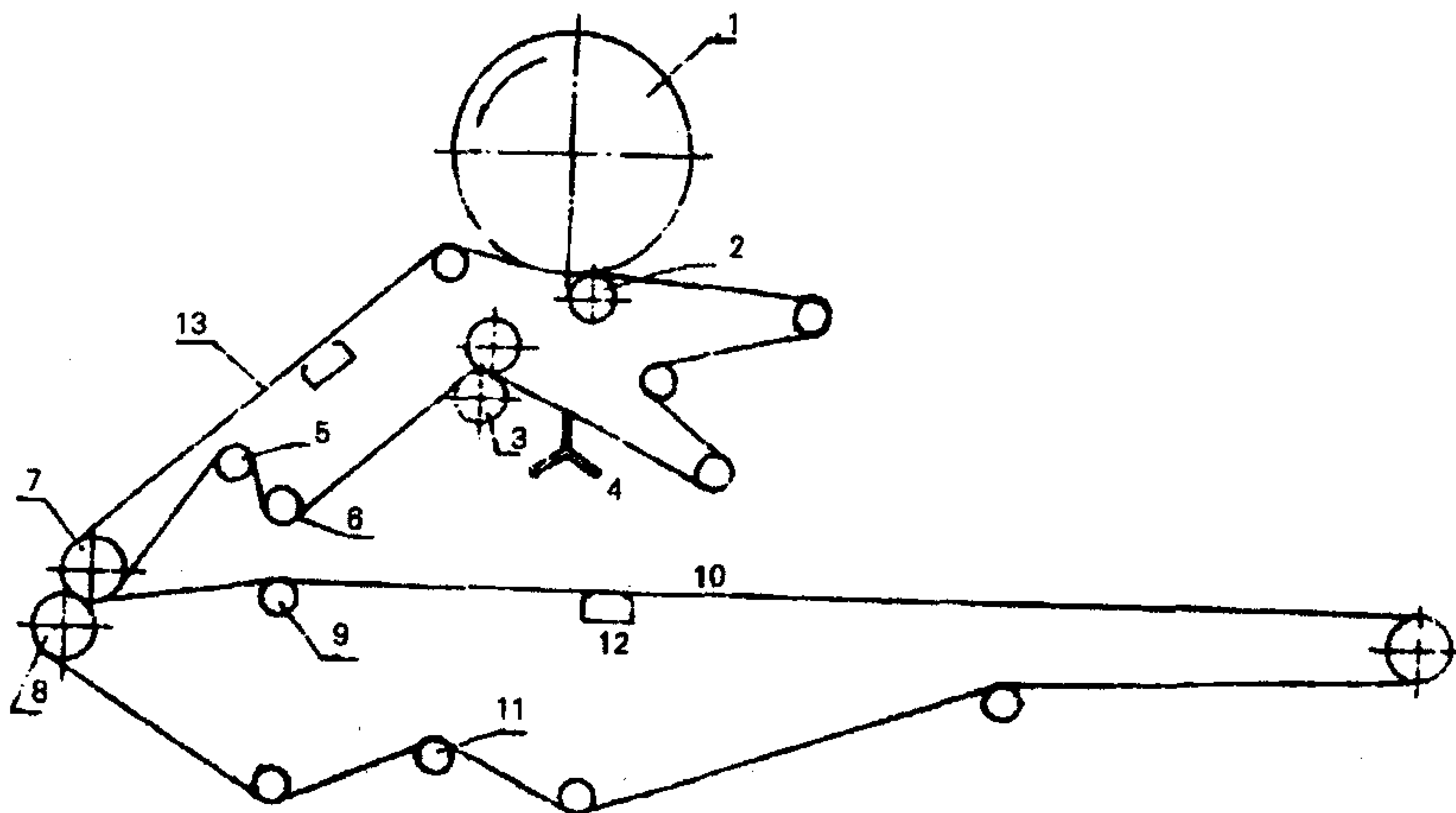


图9－27　侧浪式长纤维长网抄纸机示意图，采自文献[14]

1. 烘缸　2. 托辊　3. 挤水辊　4. 打毯辊　5. 花辊　6. 导毯辊　7. 上伏辊　8. 下伏辊　9. 导网辊　10. 铜网　11. 紧网辊　12. 吸水箱　13. 毛布



侧浪式长纤维长网抄纸机的研制成功和推广使用，使薄型皮纸的生产得到了巨大的发展，但在薄型皮纸抄造中必不可少的纸药因植物黏液受地区和季节性的影响不能保证经常稳定的供应，成为影响薄型皮纸生产的主要障碍。1983 年杭州新华造纸厂和温州蜡纸厂先后使用一种合成化工产品——聚丙烯酸胺（PAM）代替植物黏液作为长纤维抄纸助剂成功地用于打字蜡纸原纸和铁笔蜡纸原纸的生产，从而完善了长纤维长网抄纸机的工艺配套，使薄型皮纸的生产得到进一步的发展。[11]

回顾四十年来浙江薄型皮纸生产技术不断地创新和进步，充分体现了发明造纸术的中国人的聪明才智，也有力地证明“土中出洋”的真理，其宝贵经验是值得我们大力弘扬和推广的。

中国薄型皮纸生产除浙江取得了巨大成就以外，台湾在这方面也有所创新。台湾的薄型皮纸生产集中于埔里一地，该地现有棉纸厂 20 余家，大都是日本侵略时期引入的日本“和纸”抄造技术，光复后在此基础上作了一些改进。[45] 例如台湾长春棉纸厂将配好适当浓度的浆料，用送浆泵经过输浆管送到抄纸帘架的前方，抄纸工只需将帘架双手推到浆管开关下方，足踏控制器，浆料入帘至适当数量时再摇动帘架使纸料分布均匀，即成纸一张，可省掉工人多次举帘入槽抄纸的辛劳。此外，还在刚抄好的纸的一边放上尼龙线，然后覆盖到后方的湿纸叠块上，经过压榨后，找出这张纸的线头，轻轻地拉起，让纸边顺势卷在木棍上，就可以把整张纸揭起来送去烘干，这种操作方法比过去的揭纸亦有所进步。

台湾生产棉纸的花色品种较多，除雁皮纸、楮皮纸以及各种颜色的棉纸外，还使用化学纤维与韧皮纤维混合抄造特殊用纸。还有在帘上加花纹，或将竹叶、蝴蝶等干燥实物嵌入薄纸中制成各种艺术纸供装饰之用。图 9－28 即为台湾所生产的蝴蝶纸。

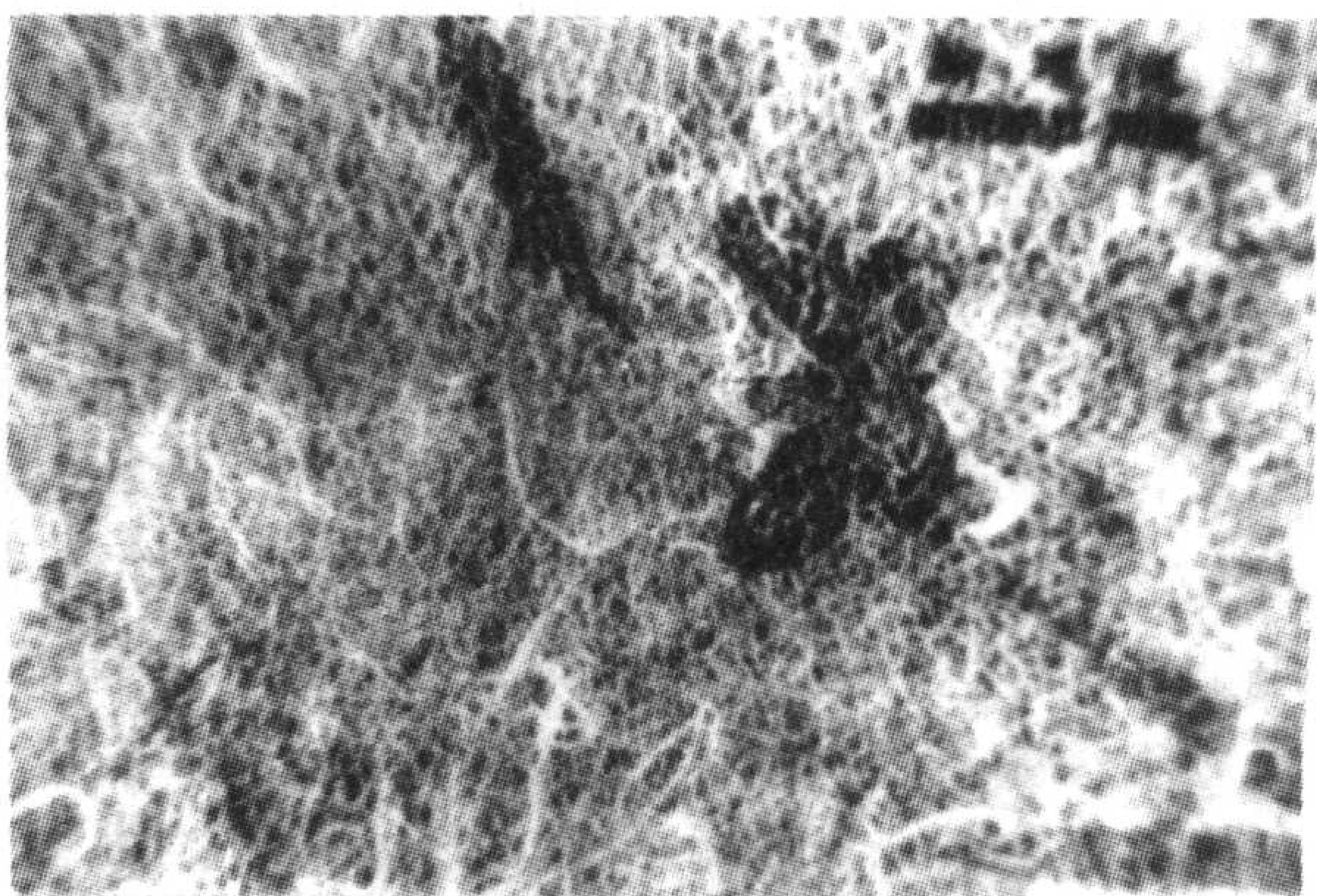


图 9－28　台湾蝴蝶纸①

（三）混皮纸

混皮纸的品种较多，大多为书画用纸。现今以安徽泾县用青檀皮和沙田稻草混合制造成的宣纸最为有名，其生产技术汇集了中国传统造纸技术精华之大成，不仅品质优异而且花色品种繁多，被誉为“纸中之王”。本章第六节将另设章节予以介绍，现在仅以河北迁安用桑皮和白纸边混合制造的高丽纸为例，将其生产技术特点予以说明。

根据笔者 1955 年 3 月和 1957 年 4 月两次实地调查，河北迁安高丽纸的生产流程可分为桑皮的制浆、白纸边的碎解和高丽纸的抄造三部分。

1. 桑皮的制浆

① 采自陈大川：《中国造纸术盛衰史》，328 页。

桑皮→水浸→冷冻→水浸→晒干→轧皮→白皮→水浸→晒干→轧皮→抽皮→蒸皮→洗皮→榨皮→择皮→洗皮→榨皮→打皮→切皮→桑皮浆

2. 纸边的碎解

纸边→拣选→水浸→碾碎→纸边浆

3. 高丽纸的抄造

桑皮浆
纸边浆 〉→捣碎→搅浆→漂白→洗浆→调浆→抄纸→榨纸→晒纸→选纸→包装→成品

从上面的流程图可以看出在桑皮制浆工序中费工最多的地方主要是在除去桑皮外表的皮壳上。桑皮外表有一层棕黑色的皮壳，约占桑皮重量的36%～40%，主要成分是果胶及皮层组织。在制浆前若不除去，混入浆料中则将影响成纸的洁净度。迁安除去皮壳的方法是利用当地的自然条件，在北方冬天寒冷的季节，把桑皮放在河水中浸泡后，摊在场地上进行自然冷冻，使韧皮收缩而与皮壳脱离，然后晒干，再用马拉石磙（又名“礴”）把桑皮的外壳轧碎。这样经过水浸、冷冻和轧碎，脱掉皮壳的桑皮即成为“白皮”，是制浆的主要原料。除去的皮壳，当地称为“皮椿子”，可用作燃料。白皮对原桑皮的收获率为40%～42.5%。每匹马每天可碾皮2吨。

在制浆时，将白皮用水再泡一遍，晒干后仍用碾子再轧一遍使韧皮松散，挂在钩子上进行人工抽打，每抽一把在木架上甩5～6次，然后将抽好的皮拧成把送去蒸煮。在蒸煮前将皮再用水浸一遍，捞出风干，放到配好的纯碱与石灰的混合溶液中浸泡，捞出拧干后即放入蒸锅中进行蒸皮。纯碱用量对抽好的白皮为4.5%～6%，石灰用量对抽好的白皮为20%～30%，蒸皮用锅直径与高均为1.33m，每锅可装白皮170kg。装料时需留一气孔，装完后把锅盖盖紧。每次蒸皮时间为三个半小时。蒸好的皮取出，放在河水中的用桑条编的筐子内，由人工逐把进行摆洗。洗完的皮再用绳子束在筐子上放在流水中冲洗洁净。洗净的皮用压榨器将水榨干，甩散后进行人工择皮，把虫咬的疤痕和刀伤痕择净，最后将择好的皮整理成把，再放到水池的筐内进行人工洗皮，洗后放在架上控干。每人每日可洗湿皮400kg。洗净的皮再榨干，铺在石案上用木棰打成皮条。打皮时每条翻两遍，由两人共同操作，每日可打皮175kg。打好的皮条叠放在切皮床上用人工切成5～7mm宽的小碎块即成为桑皮浆。每人每日可切皮60～70kg风干皮料。

纸边的碎屑是将收购来的纸边拣出其中的杂物，用水泡一天后捞出，放在碾子上轧碎。每盘碾每日可轧纸边62.5kg。

高丽纸抄造用浆料的配比为桑皮浆60%，纸边浆40%。将切好的桑皮浆碎块和轧碎的纸边浆放在石槽中加入适量的水，用木棰捣散。捣后的纸浆放入水泥制浆槽中加水和漂白剂进行漂白。漂白剂用漂粉精（含有效氯74%～76%）其用量为桑皮浆的1.4%。加入漂粉精后用人工将纸浆搅匀。漂后用水洗净即成漂白浆供抄纸之用。

抄纸时，将漂白浆在缸内加水搅匀后移入抄纸槽内。抄纸槽为水泥制成，长



2.67m，宽1.67m，深1m。抄纸前，先将适量的黄蜀葵黏液加入，用木耙搅匀，再用杆子打数下，把纸浆搅匀后即可开始抄纸。黄蜀葵用量平均每刀纸（重4.15kg）用225g。夏天要增加到300～350g。

抄高丽纸所用的帘，长128.3cm，宽116.7cm，每厘米有竹丝7根，用间距为5mm以42码线9股的白棉线为纬线编织而成。每帘可抄红辛纸30余刀，使用寿命约42天。高丽纸用抄纸帘的外形参阅本书第八章图8-3。

抄纸由三人协同操作，两人抬帘抄纸，每抄一次要走横浪4～5次，第三个工人俗称为“下托”的把抄出的纸从帘框取出放在托架上。抄纸工人用另一张帘子继续抄造。抄后再由下托工人继续取下。每日抄纸200张左右。每日抄完的纸用木榨榨干。把榨完的纸块放在小推车上，送往室外的晒墙旁。有晒纸工人将湿纸自纸块上一张一张地掀下，用苕刷贴在墙上，每行有纸10～12张。晒干后从纸的右上角揭开，一张张地揭下，放在室内选纸桌上进行选纸。将选好的纸每100张理成一刀，每刀纸重4.5kg，每两刀捆成一捆，外面裹包装纸一张。每20捆为一件，压紧用绳子捆两道，然后用草帘包好即为成品。

高丽纸的生产周期从白皮到制得成品约为10天。桑皮的成纸率从带壳的黑皮算起为22%～23%。

迁安的高丽纸外观有明显的特征，即帘纹明显，特别是较粗的白棉线水印特别突出。北京荣宝斋曾用高丽纸木版水印徐悲鸿的奔马，见图9-29。在生产此种纸的基础上，又吸取了安徽泾县宣纸的生产经验，发展出的“迁安书画纸”，颇得书画家的好评，而有“北迁南宣”的赞誉。



图9-29 徐悲鸿奔马（用高丽纸绘）①

最后值得一提的是云南腾冲书画纸，该纸是腾冲宣纸厂1973年在原生产皮纸的基础上，使用该地特产的滇结香皮与稻草为原料参照安徽泾县宣纸的生产经验开发出的书画纸。此纸生产的特点是利用当地的地热水资源进行蒸煮皮料和干燥纸张。腾冲是我国著名的地热区，热水温度高达66℃以上，其化学组成含有碳酸钠等碱性物质。该厂即使用此地热水引入钢板制的蒸煮锅内蒸煮原料，从而节约了烧碱和燃料。同时将70℃以上的地热水引入钢板焊制的纸张干燥箱中，将湿纸贴在钢板上将纸烘干，从而也节约了干燥纸的燃料费用。腾冲宣纸厂还建有8000m² 的日光漂白摊料场。[46] 所生产的四尺宣和六尺宣书画纸均为双人抬帘抄造的，其产量在全国书画纸中仅次于安徽宣纸，并畅销国内外。

① 采自人民美术出版社：《徐悲鸿彩墨画》



第四节 保留至今的中国传统草纸生产技术

一、今日传统草纸所用的原料

我国是世界上最早使用草类原料造纸的国家，但由于草类纤维短，杂细胞多，滤水性差，在古代大多用于生产粗厚的手工纸和卫生纸、包装纸、炮料纸等；只有经过精制后的草浆，配入少量于皮料或竹料中，生产细薄的手工纸，如书画纸、木版水印印刷纸等，因此在历史文献中有关草纸的记载很少。我国地域广阔，各地农作物副产品和野生草类纤维种类繁多，各地因地制宜和就地取材地使用过不同草类原料生产手工纸。特别是20世纪50年代，由于竹类和麻类原料供应一度紧张，各地手工纸均套用生产竹纸和麻纸的工艺研制各种草浆配入南方的竹纸和北方的麻纸中。1957年在全国手工纸技术经验交流会中做过经验交流和推广，并出版了几种有关土法草类制浆经验的书籍。[47][26][48]新中国成立以来，在传统手工纸生产中除使用较多的稻草和麦秆外，各地曾使用过玉米秆、玉米壳、大豆秆、瓜秧、棉秆、菠萝叶等农作物副产品，也用过龙须草、巴茅草（又名芒秆）、丝茅草、马莲草、狼毒草等野生草类。现将稻草、麦秆、菠萝叶、龙须草、马莲草和狼毒草等六种具有优良性能的草类原料简介如下：

（一）稻草

稻草是手工纸中使用较多的草类纤维原料，也是机制纸生产中使用较多的一种原料，可称为我国造纸工业中最易取得和价格低廉的原料。近年来由于环境保护要求日益严格，机制纸生产中因碱法稻草浆黑液中含硅量高难于进行碱回收，因此使用稻草日益减少。在手工纸中，稻草是生产宣纸必不可少的原料，故仍然保留使用。

稻草作为制浆造纸原料，其质量因稻的品种与土壤情况而不同。以稻种论，有粳稻、籼稻、糯稻之分；以土壤论，有沙田、泥田和混土田之分。制造手工纸用的稻草一般以沙田产的粳稻草和籼稻草为适宜。因其茎多、叶少且性硬，泥田所产的糯稻草和籼稻草亦可使用，而因其茎脆、叶多且性硬，糯稻草与双季稻草和混土田稻草均不适宜造纸。在选用稻草品种方面，安徽泾县宣纸生产中积累有丰富的成功经验，并经科学方法分析证实，用沙田籼稻草制造宣纸最好。在本书宣纸一节中将作较详细的介绍。

（二）麦秆

麦秆亦为农村的重要副产物，全国各地以北方产量最为丰富。麦秆通常多用作草帽辫和燃料。北方手工纸产区多用来生产卫生纸及包装用草纸。在南方也有少量作为竹纸的部分代用原料。在手工纸生产中的使用量不如稻草多，主要是由于麦草含木素高达22%，在制浆处理上较困难，同时麦秆纤维比较僵直，脆性较大。

麦秆含纤维素比稻草多，一般在40%～54%之间，纤维长度亦较稻草为大，纤维平均长度为1.32mm，宽度平均为12.9μm，长宽比为102。杂细胞含量为37.9%，亦比稻草为少，但由于上述制浆较难的原因，生产手工纸时，宁愿用稻草，也不用麦秆。



造纸用麦秆依其品种而有优劣的不同，其中以稞麦的纤维最长，用以造纸最佳，小麦次之；大麦又次之；燕麦则纤维粗硬，用以造纸最差。一般手工纸生产所用的以小麦秆为主。由于麦秆的纤维比稻草长，制成的手工草纸板耐折度比稻草为高。用麦秆浆配入竹浆中制成的手工文化用纸质量亦较好。

（三）菠萝叶

菠萝是有名的亚热带水果，又名凤梨（Ananas-comosus（L）Merr），为多年生草本植物，见图9－30。在我国的广东、广西、福建、云南和台湾等省均有栽培。菠萝叶的纤维细长，而且强韧，富于光泽，可用作防雨布，亦可作为造纸原料。台湾、广东和广西均曾将菠萝叶作为青檀皮的代用品用于生产宣纸。1978年台湾中兴大学张丰吉教授首先研究利用菠萝叶制成书画用纸，经国画家姚梦谷试用后颇为赞赏，认为它是取凤梨植物的精华而制成，而命名为“凤髓笺”，又名为“中兴宣纸”。后由台湾埔里的长春棉纸厂生产，此纸韧性好、润墨性和耐久性均好，曾受到国画大师张大千先生的赞扬。[49] 1982年广西都安书画纸厂用菠萝叶纤维配入龙须草浆中生产的都安书画纸又名“桂宣纸”，亦得到书画家的好评。[50]



图9－30　凤梨，采自文献[51]217页

表9－5　菠萝叶化学组成

		菠萝叶	菠萝麻
灰分（%）		3.4	8.6
抽出物（%）	醇苯	24.8	3.4
	冷水	28.4	/
	热水	29.1	2.3
	1%氢氧化钠	63.2	16.8
木质素		11.5	5.9
全纤维素		56.3	90.4

菠萝叶纤维非常细长，平均纤维长度为3.97mm，平均宽度为7μm，长宽比则为567，为造纸原料中属于最细长之植物纤维。[51]

菠萝叶中含有许多薄壁细胞，表皮角质厚壁细胞及内容物质（包括低分子碳水化合物，蛋白质）如直接以叶片作为纸浆原料时，将会消耗许多蒸解药品而却得到低得率的纸浆，菠萝叶经过采纤之后所得之凤梨麻（丝），其抽出物含量大为降低，木质素含量仅为5.9%，全纤维素含量高达90%以上。碱法制浆时，纸浆得率可达75%以上，高锰酸钾值（K值）6以下，可制成高品质的书画用纸。[51]

从上表可见菠萝叶含纤维素多，而含木素甚少，制浆比较容易，但菠萝叶的供应有季节性，在收购、贮存方面还存在一些问题，因而难被大量地利用。

（四）龙须草

龙须草又名蓑草或羊须子草，学名为 Eualiopsis binata（Retz）Huhbard，为一种多年生野生植物，在我国南方分布甚广。过去农民多用以编草绳、草鞋、蓑衣和燃料，榨油坊用作饼圈，但用量均不大，大部分被遗弃于山野间，任其自生自灭。新中国成立以来，我国机制纸厂大量用作高级纸的原料。龙须草的叶细长，表面坚硬，草叶头尾洁净，无节，叶脉平行。草叶断面呈锯齿状，内层多毛，成镰刀状，日晒卷起，夜则展开以吸空气，收割后又卷起，易包有尘土，在制浆前备料时要加强除尘。割取草的长度为0.5～1.5m。

龙须草纤维细长，在草类纤维原料中是纤维最长的，被誉为“草中之王”。纤维的长宽比亦最大；杂细胞含量亦低，仅有29.5%，而木素含量亦低，是优良的造纸原料。其纤维形态及化学组成分析如下：[51]

表9－6　龙须草纤维长宽度及长宽比

长度（mm）				宽度（μm）				长宽比
平均	最大	最小	一般	平均	最大	最小	一般	
2.10	5.23	0.46	1.34～2.85	10.4	21.6	4.9	1.3～12.7	202

龙须草的化学组成：水分13.30%，灰分4.39%，热水抽出物9.01%，苯醇抽出物2.74%，1%NaOH抽出物38.68%，失水戊糖21.25%，木素13.35%，纤维素56.78%。

龙须草的缺点是产区分散，收集比较困难，使运费增高。手工纸生产可利用分散资源作为高级纸原料。改革开放以来，四川省洪雅县以龙须草为主要原料生产的书画用纸，称为“龙须雅纸”，质量甚佳，深受书画家的好评。[52]此外，广西都安书画纸厂亦以龙须草为主要原料，配入菠萝叶或青檀皮生产书画纸。[53]

（五）马兰草

马兰草（Iris laclea var. chinensis Koidz），别名“马莲草”、“马蔺”，为一种鸢尾科植物。我国南北各地均有生长，以西北地区陕甘盆地最多。喜生于河岸、路旁、丘陵地带，常生长成丛，而成小群落。叶坚而韧，农村通常用以代绳索，又为优良的造纸原料。用马兰草生产的手工纸在陕北被称为“马兰纸”。抗日战争时期，陕甘宁边区曾用其造纸。1939年延安甘谷驿由李双全等人组织成立的振华造纸厂就是利用当地的马兰草生产可供书写和印刷用的“马兰纸”。[54]

马兰草为多年生草本植物。叶丛生，狭长线形，长约45cm，宽约1～2cm，无毛，具粗脉，茎部叶鞘裂成纤维状。自叶丛中抽花茎，与叶约等长。开花三朵，形似兰花，淡紫色或淡紫蓝色，甚美丽。马兰草是西北地区手工纸的一种主要原料，在东北地区亦有用以生产混麻纸的。马兰草纤维细长，长度平均1.59 mm，最大为3.86 mm，最小为0.74 mm，一般为1.33～1.62 mm，宽度平均为9.4 μm，最大为28 μm，最小为4 μm，一般为7～11 μm。长宽比为170，是生产高级手工纸的优良原料。[51]

（六）狼毒草

狼毒草是西藏和四川、云南的藏族居住地区所用的手工纸原料。狼毒纸以能



防虫蛀而引人注目，西藏有保存一千多年的藏经纸仍能完好如初。狼毒草的学名为 Stellera chamae jasme L，别名为甘遂、棉大戟、一把香，属瑞香科植物，多年生草本，茎直立，丛生，高 20～50cm，有粗大圆柱形木质根状茎。叶通常互生，无柄，披针形至椭圆状披针形，长 1.4～2.8cm，宽 3～9mm，全缘，无毛，花黄色、红色或白色，果实为圆锥形，见图 9－31。狼毒草除生长在西藏外，亦分布于东北、河北、河南、甘肃、青海及西南。喜干燥向阳地。毒性大，可用作为农药，根入药，有祛痰、治食积的效能，外敷可治疥癣。狼毒在西藏多产于拉萨河谷和年楚河谷等地，也生长在海拔 3500～4600m 的山坡、草地等高原区。该草根部和茎部都含有纤维，其汁液有毒。每年 9 月采伐，将茎割下，根挖出，晒干备用。[51]



图 9－31　狼毒草，采自文献[51]

表 9－7　狼毒草的化学成分[35]（%）

部位	纤维素	a－纤维素	鞣质
嫩根	16.23	14.33	11.86
茎	28.49	25.75	37.30
老根	18.57	16.90	3.57

造纸使用狼毒草，主要使用根部的韧皮部纤维，这部位的纤维其纤维素含量高，纤维细长，与一般木本植物的韧皮纤维相似，见图 9－37。其纤维长度平均 5.86mm，最大 9.33mm，最小 4.20mm，一般 4.8～8.1mm。纤维宽度平均 10.4μm，最大 15.0μm，最小 7.4μm，一般 8.2～11.3μm。[51] 直到现代，狼毒草仍然是西藏藏经手工纸的主要原料之一。

以上几种草类植物的纤维形态如图 9－32～图 9－37 所示。[51]



图 9－32　稻草纤维形态　×80



图 9－33　麦草纤维形态　×80

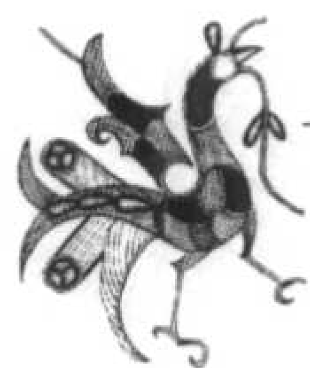




图 9-34　凤梨叶纤维形态　×70



图 9-35　龙须草纤维形态　×80

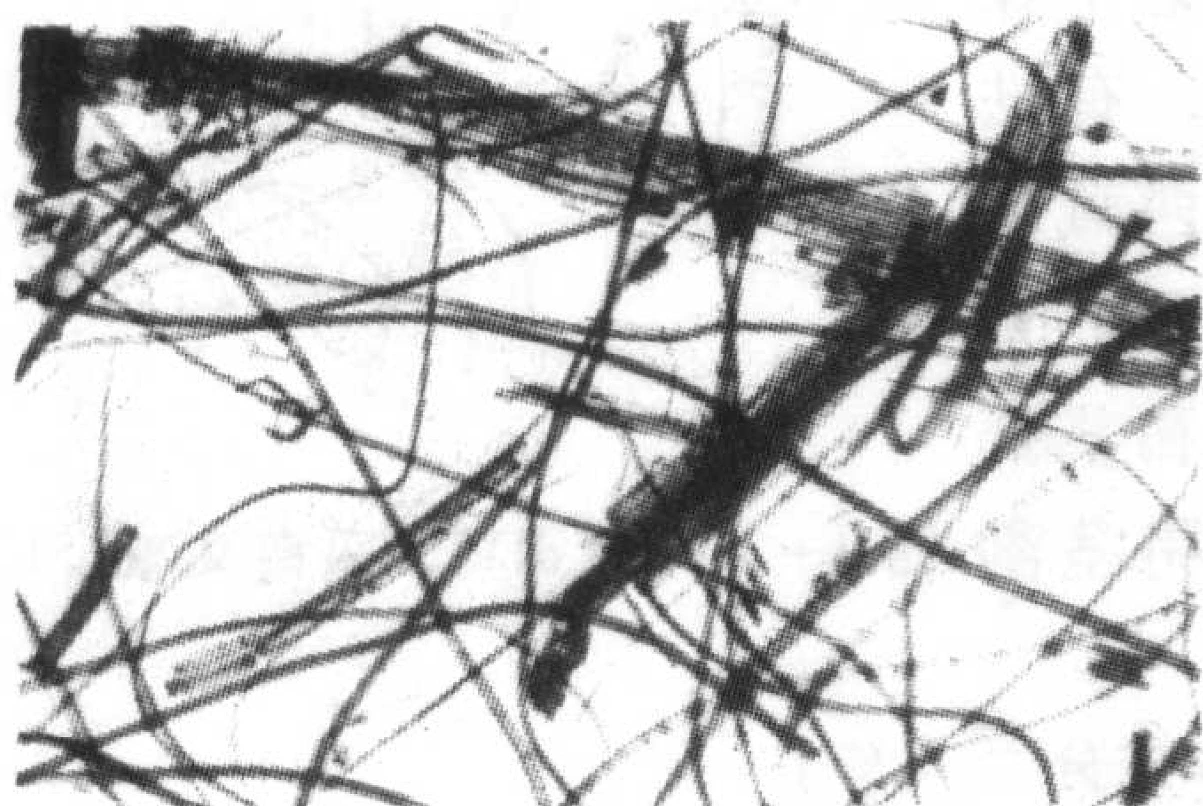


图 9-36　马兰草纤维形态　×80



图 9-37　狼毒草纤维形态　×80

二、保留至今的中国传统草纸的制浆技术

手工纸所用的草类制浆方法与竹类制浆一样也分为生料法与熟料法两种，其制造原理、工艺流程与工具设备大体上亦相同。现仅就其与竹浆生产不同的地方略作说明。

（一）生料法制草浆

生料法制草浆具有设备简易、操作方便、成本低廉等特点，但成浆多为黄色，不易漂白，一般多用来制造卫生纸、炮料纸、包装纸、草纸板等粗厚的纸类。浙江富阳、桐庐、新登、余杭等地以稻草为原料用此法制造草纸（俗称为坑边纸），具有悠久的历史，特别是浙江富阳产量最大，为该县农村的一项重要副业。富阳草纸的生产技术曾传播到江苏南部各地，甚至上海市在新中国成立前也有生产的。

生料法制草浆是一种发酵制浆法，根据发酵操作方法的不同，可以分为堆置发酵法和浸渍发酵法两种，以堆置法采用较为广泛。浙江富阳用稻草制造坑边纸即是用堆置发酵法。

1. 堆置发酵法

富阳用稻草堆置发酵法。笔者曾于 1953 年 6 月进行过实地调查，其制浆的工艺流程为：

稻草→加水发酵→舂料或牛踏料→腌灰→舂碎或牛踏碎→洗料→生料草浆

（1）加水发酵：将干燥的稻草置于露天之下，用水泼湿，逐层堆叠，其上覆以干燥的稻草，堆置 7～10 天，稻草内的非纤维素物质渐渐起发酵作用，并自行发热。

（2）舂料或牛踏料：将发酵后的稻草移至臼中，用碓舂打；或移至直径约 3 m，深 20 cm，用石块砌成的圆形浅塘（称为踏料塘）内，用农闲时的耕牛足践踏，使其表皮组织破坏，草身变软，以便易于吸收石灰液。



（3）腌灰：用石灰或蛎灰和水调成石灰浆，其用量约为原料稻草重量的20%~40%，将草腌透，再叠积成堆，在堆上用稻草盖好，静置发酵，利用石灰的碱性和微生物（主要为枯草杆菌）使草内的非纤维素物质如淀粉、果胶、蛋白质等分解。为使发酵作用均匀，在堆置期间要翻堆3~4次，将草内外对调，大约经过一个月以后，草纤维用手指能捻开时，料即已腌熟。

（4）舂碎或牛踏碎：将腌熟的草料放到臼中用碓舂碎，或移至踏料塘中，用牛足踏碎。

（5）洗料：将碎解的草料装入布袋内，搬至溪水之中，放入袋内搅洗，除去灰质，洗至水清为止，即可将料挑回，送去造纸使用。

稻草制坑边纸的得率为42%。

2. 浸渍发酵法

浸渍发酵法是把草类原料放在池塘内，先用清水浸泡一段时间后，再放到池塘内用石灰乳液浸泡，经过腌灰、发酵后，即成草浆。其操作方法与生料法制浆相似。下面以笔者于1955年5月实地调查的四川梁平用稻草生料法制造文化用纸的制浆方法简述如下。其工艺流程为：

稻草→梳衣→切穗→碾节→水浸→腌灰→洗料→发酵→草浆

将稻草梳衣，切穗后，在平碾上碾破草节。精制后的稻草放入地塘内，上压石块，加水浸泡两天后放去黄水，如此连续3次，共计水泡10余天后取出，去水分。再用为原料重量50%的石灰放到地塘内一层草一层灰地腌好，上压木板和石块，放水浸渍10余天。在腌料中要翻料一二次。取出小束草料再一层一层地堆在地塘内，泼入原料稻草重量4%的人尿。每堆好一层草料即泼一次人尿。一天后即开始发热，放入清水浸沤10天。在浸泡时，需用石块压好，注意不使料露出水面。发酵数日后，水色即转红，最后呈黑色，此时用竹竿去试探，如果竹竿一插即到底时，即为发酵完成。因此草浆可配入竹浆内生产二元纸（一种文化用纸）。

浸渍发酵法制成的草浆质量比堆置法的好，但操作较繁，而且需要大量的池塘设备，故不如堆置发酵法采用广泛。

（二）熟料法制草浆

熟料法制草浆与熟料法制竹浆相似，亦可分为石灰蒸煮法与石灰和碱的分级蒸煮法两种。石灰蒸煮法制成的草浆，其质量与生料法草浆接近，浆呈深黄色，不易漂白，多用以制造卫生纸、包装纸、草纸板、炮料纸、迷信纸等本色纸。用石灰和碱的分级蒸煮法制成的草浆则容易漂白，用此种草浆配入竹浆中可以制造漂白文化用纸。用分级蒸煮法制造草浆。如果精选原料，并增加蒸煮的段数，再用日光漂白还可制成高级的漂白草浆供制造宣纸之用。有关宣纸的制造草浆方法将在本章第六节中再作详细介绍。因宣纸生产中的稻草浆制造工艺比较全面地包括了一般分级蒸煮法的制浆工艺，因此本节中不作重复。

分级蒸煮法制稻草浆比单级用烧碱蒸煮可节约用碱量50%以上。[48]在20世纪50年代末期曾被广泛使用，对于解决当时烧碱供应困难曾起过一定的作用。

三、中国传统草纸的造纸技术

用100%稻草浆制成的粗厚的卫生用纸，一般通称为“草纸”。草纸的质量要

求是厚度较大（一般在 $70g/m^2$ 以上）、松软、吸水性强和表面不光滑等特点。在造纸工艺上为适应上述质量要求，草浆的打浆，要求呈游离状打浆以避免水化，干燥时避免过高温度，否则将使纸质变硬，故一般多用日光晒干。

手工草纸的抄纸工艺比较简单，工具设备亦较简陋，一般均是农村的副业。现将笔者 1953 年 6 月实地调查浙江富阳用稻草浆抄造草纸的方法简介如下。其工艺流程为：

草浆→抄纸→压榨→揭纸→晒干→整理→草纸

1. 抄纸：抄草纸用的槽分为木槽和石槽两种。槽的长度约 1m，宽约 70cm，深约 50cm。木槽之下，有四脚的架。将已处理好的草浆投入槽内，加入适量的清水搅拌均匀，完全不用纸药，即可用帘抄纸。所用的抄纸帘比造竹纸用的狭小，质量亦较粗劣，每个帘框按所制纸的尺寸而分成 2 格或 4 格，故每抄纸一次，即可得草纸 2 小张或 4 小张。草纸的抄纸操作方法亦与一般竹纸不同，帘入水两次，第一次出水后将帘置于水面上，以手指往下轻压，使纸层稍微浮起，使其下部纸面光滑，然后持起再抄第二次，帘上浆后急速向近身处流去，使上部纸面亦变平滑，从而易于揭开。抄成的纸，逐张堆叠放于置有竹帘的木架上。以坑边纸为例，每个工人每天可抄 4320 张（每帘可抄 4 张，每张纸长 23.4cm，宽 21.4cm）。

2. 压榨：当抄成的纸堆叠至一定高度时，即放在槽旁的木榨上压去水分。

3. 揭纸及晒干：将榨好后的湿纸块取出，按 30～40 张分为一小块，然后由女工进行揭纸，先将纸块的两边微曲，再轻折其近身之处，使湿纸便于分离，然后逐张小心揭下。其揭法与竹纸相反，竹纸系由纸块上面向下揭起，草纸则由下向上揭起，揭下后即放在桌上，将每 5 张叠在一起，将边缘对齐，然后摊放在草地上晒干，收起后再逐张分开。

4. 整理：将晒干的草纸叠放在一起，置于木榨上压紧，然后用刨刀将纸边刨光后，将相对的两边涂以石灰以作标记，每 90 张为一刀，12 刀为一捆。打捆时涂白者与未涂白者逐刀相间隔，以便识别。加盖牌号后即为草纸成品。

用长纤维的龙须草浆生产文化用纸时，其造纸工艺则与竹纸相似，故不重复。

第五节 保留至今的中国传统麻纸生产技术

一、中国传统麻纸所用的原料

麻类是中国手工纸原料中历史最为悠久的。由于麻类纤维是纺织工业的主要原料，手工纸系利用各种麻纺织品的废料，例如废旧绳头、废渔网、破布、废麻袋及废麻屑等。古代许多著名手工纸是用废麻制成的，后来逐渐被韧皮类和竹类原料所取代。直到现代只有北方各省区尚有少量麻纸生产，用于糊窗、包装、书写等。南方手工纸采用甚少，仅有四川夹江生产的大千书画纸中配入少量麻料于竹浆内。近年来四川洪雅生产的龙须雅纸也配有少量麻纤维于龙须草浆中。[52]陕西凤翔对传统麻纸的生产工艺作了改进，已生产出“凤翔书画纸”供书画家使用，并适用于木版水印、碑帖、铅印、装裱、中式信笺、折扇扇面、民间剪纸等，[52]使古老的麻纸又获得了新生。



麻纸所用的废麻料以大麻、苎麻、亚麻为主，也有部分用红麻、黄麻的，几种麻的生长及纤维特性参阅本书第三章。

台湾手工纸还使用马尼拉麻，马尼拉麻学名为 Musa textilis Louis Nee，为芭蕉科植物，是菲律宾大宗出口的土产品。台湾亦大量栽培，广东亦有栽培。马尼拉麻的植物外形极似芭蕉，如图 9－38，茎秆高可达 10m 以上，直径可大 50cm，其纤维最长为 7.43mm，最小为 1.61mm，平均 3.95mm，纤维形态见图 9－39。纤维粗硬，非常强韧，耐水性极强，是船舶用绳索的重要原料，也是织渔网、纺织及造纸的优良原料。台湾用马尼拉麻浆配入韧皮类浆中生产棉纸。[51]



图 9－38　马尼拉麻

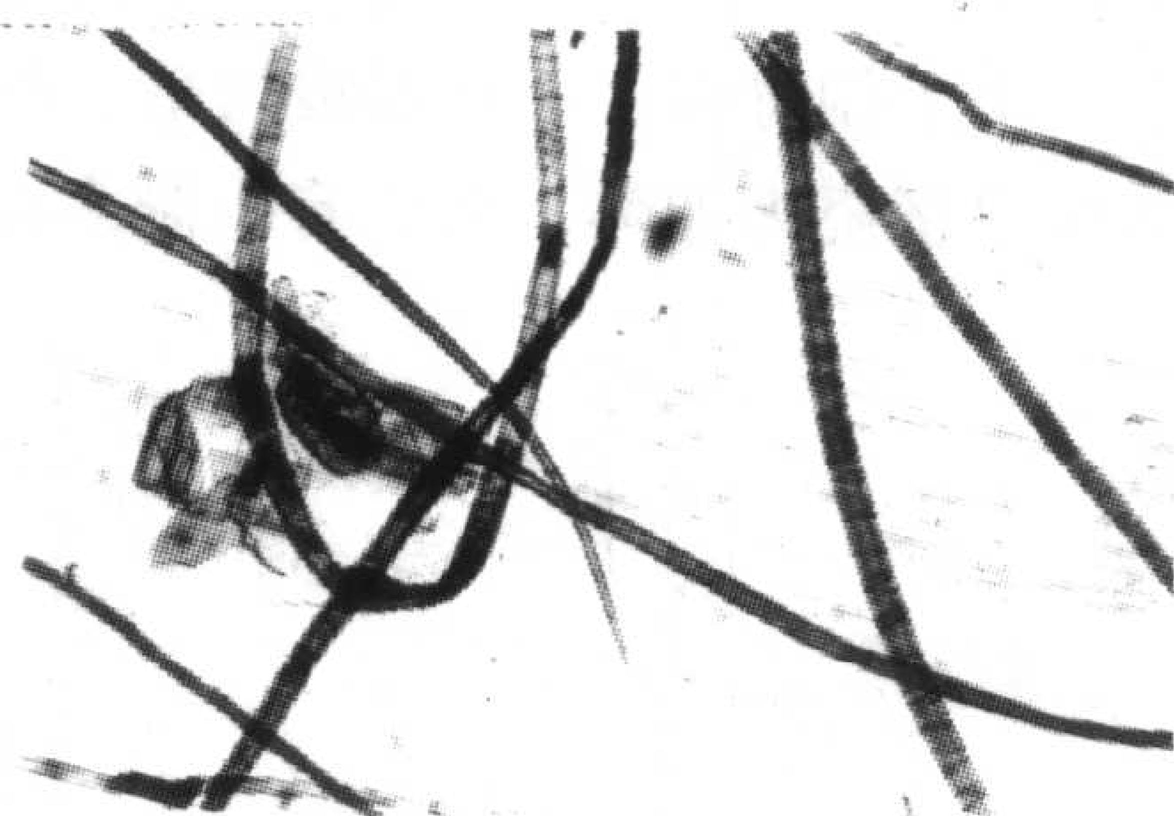


图 9－39　马尼拉麻纤维形态　×100

二、中国传统麻纸的生产技术

麻纸的生产技术具有鲜明的北方手工纸的特点。最显著的地方是很多抄纸不用纸药；抄纸槽是用石板砌成，放在地坑中，称为“硐”，抄纸工人站在坑内操作。所用抄纸帘是用马尾将竹丝编结而成，成纸帘纹较重，纸的表面亦较粗糙。湿纸块的压榨是用简易的小型木榨，利用石块重量来加压。纸的干燥多是刷在室外的晒墙上用阳光晒干。所用的废麻原料含灰尘较多，除尘的方法是将废麻砍断后用畜力碾压碎解后，反复用水淘洗。制浆的方法是用石灰蒸煮。打浆的方法是用畜力碾压。现以笔者于 1955 年 5 月实地调查山西省临汾县麻纸的生产方法为例来说明。

废麻→水浸→砍断→整理→剁麻→浸灰→堆置→蒸煮→洗料→碾料→洗料→配料→搅浆→抄纸→压榨→晒纸→整理→打包→麻纸成品

1. 备料：将废麻（以废旧麻绳为主）放入水中浸湿约一小时，以便于将其剁短和减少剁麻时的损耗。用如图 9－40 所示的剁麻斧，将废麻放在木墩上砍断，砍段约 28cm 长，然后将旧麻绳结解散摊开，再整理成把。用斧剁成长约 8cm 的小段。

2. 蒸料：将剁好的麻料放在石碾槽内，同时加入石灰和水，用畜力带动石碾将石灰碾碎，并使其与麻料和水混合均匀。石灰的用量为风干废麻料重量的 13%。将浸过灰的麻料堆放在一处，使石灰乳液能很好地渗透到麻料中去。堆置的时间在热天为 1～2 天，冷天则需 5～6 天。

将浸透石灰浆的麻料，放到鼓式常压蒸料锅内进行蒸料。鼓式常压蒸料锅的



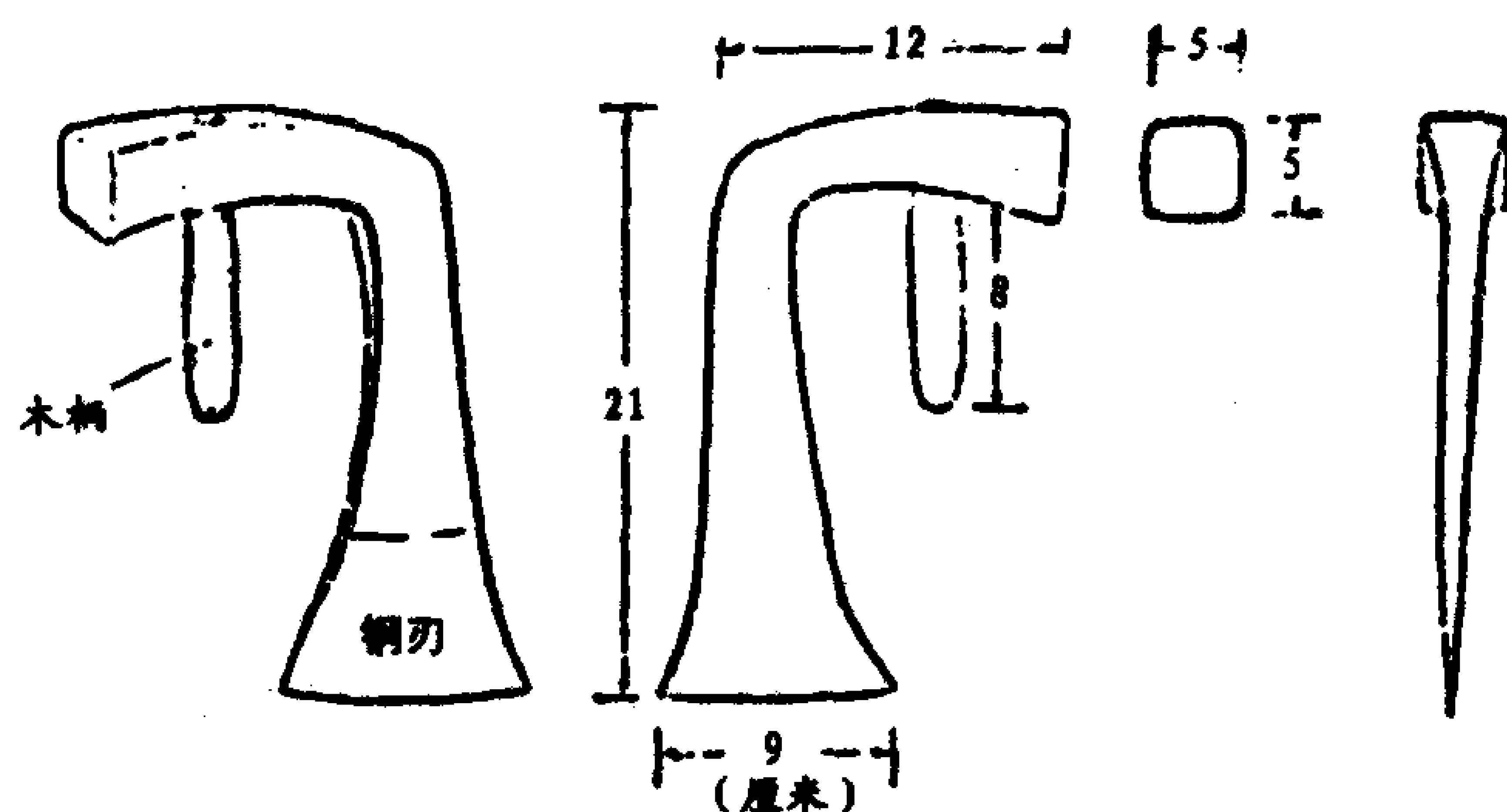


图 9－40 剁麻斧，采自文献[56]223 页

构造如图 9－41 所示，与南方手工造纸所用篁甑构造相似，系将一口大铁锅放在炉灶上，锅上用青砖、石灰砌成鼓形，外抹泥土作为保温层，其容积一般为 3～6m³。用炉灶直接烧火加热，锅中有木制多孔假底，蒸汽从孔眼上升进行蒸料。

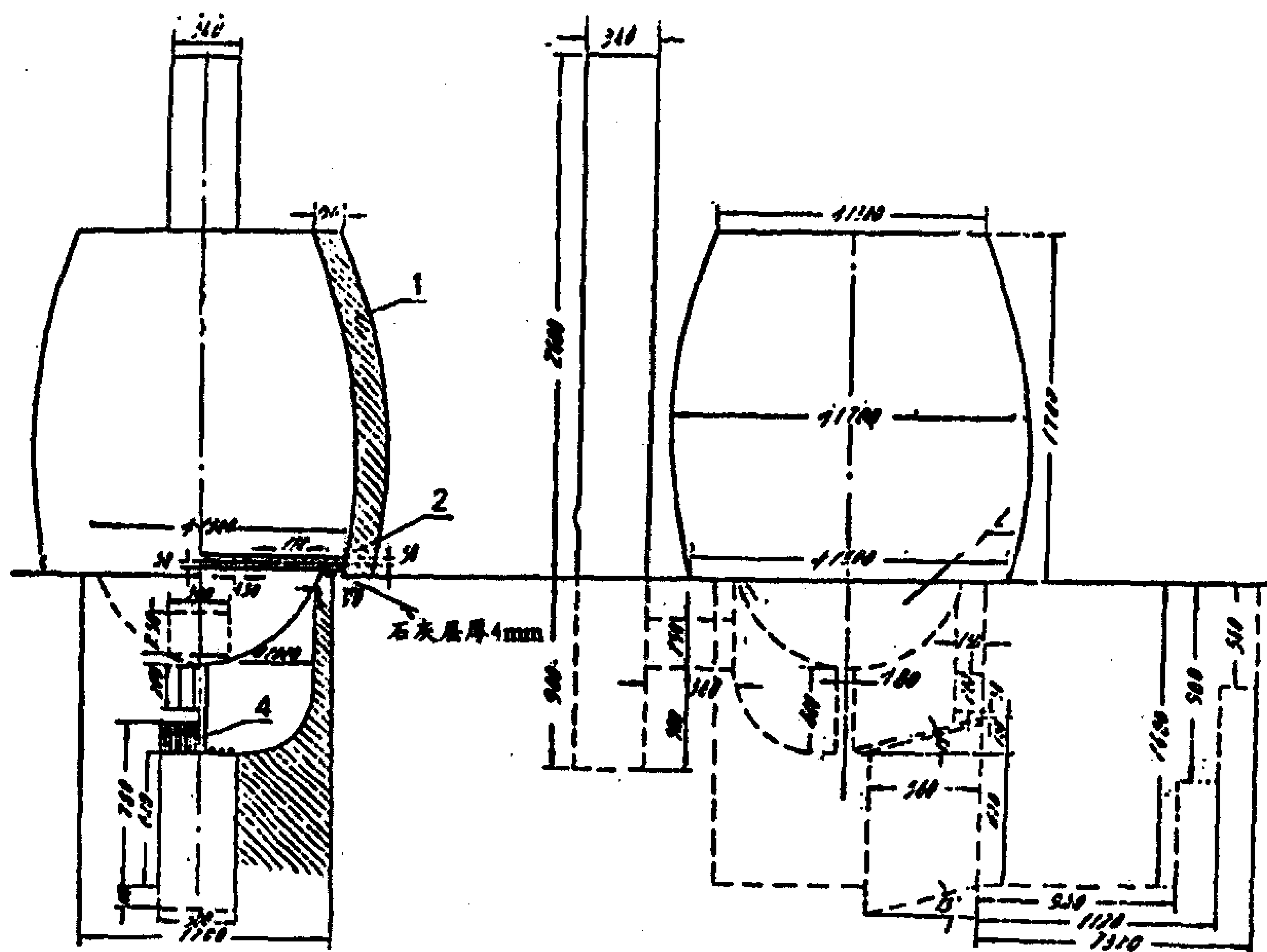


图 9－41 鼓式常压蒸煮锅①

1. 锅壁：青砖、石灰、泥土砌成 2. Φ1150mm，大铁锅一口
3. 木制假底孔板 4. 铁炉条 7 根

蒸料操作方法是先在锅口装入 20kg 水，用木棍堵住假底上的孔眼，生火加温，开始装料。随原料的加高，将木棍随之拔高，使蒸汽通过孔眼，开始接触下层原料，进行蒸料。直到料装满，锅底温度升至 80℃左右，方将木棍全部拔出，加伞形盖闷气，直到锅内原料用手一搓即成松散状态时即停止蒸料，然后掏料放锅。废麻的蒸煮条件：3.5m³ 蒸锅可装 1 吨湿料，液比为 1：2.5～3，蒸料时间 8～9 小

① 采自中国轻工业部造纸局：《小型造纸厂生产经验》，第 27 页。



时，焖气时间2～3小时，粗浆得率65%～70%。

3. 洗料：将蒸好的料运至水池旁，放入大圆竹箩内，浇水冲洗，边洗边用木耙翻捣，至洗涤水变清为止。

4. 碾料：将20～25kg洗好的麻料，加水放入碾槽内碾3小时后取出。送至水井旁再进行洗涤，因洗料后麻料中仍包藏有灰渣，需进一步洗涤。用水倒在竹箩内翻洗。先用方形木榧压挤麻料，用脚踩将废水挤出。再加水，再压再踩。如此三次，再送回碾槽内碾料3小时。如此反复三次即得洁净的麻浆。旧麻绳头的细浆得率约为58%。图9－42即为畜力碾料。

在制麻纸时有的还配入纸边浆，纸边浆加水浸软后，亦用畜力碾碎。

5. 配料：将麻浆与纸边浆按3:2混合均匀，然后放入注满井水的硐中。硐是用数块大石板拼合而成的长方形槽，砌于地面之下。长约2m，宽约1.8m，深约73cm。抄纸工人站在槽边的坑内进行操作，见图9－43。配料时用木耙将料与水搅拌均匀。用一框（俗称为笼）将浆料推至硐的一侧贮存，另一侧进行抄纸。

6. 抄纸：抄纸所用竹帘的帘丝密度为每厘米8根，用马尾丝编结。普通抄呈文纸用帘长111cm，宽62cm。抄纸时，由工人站在硐旁的坑内，双手持帘架，斜插入硐中，然后将帘架持平向上提起，在尚未出水时用手抖动一下，使纸的额头纸层略厚，以便于以后揭纸。然后再由前将帘架斜向插入水内，双手将帘架持平，并使浆料向后摆动，使纤维交织均匀。如此即抄成一张纸。将抄成的纸层移覆在湿纸块上，见图9－44。每人每日可抄纸1200～1400张。



图9－42　畜力碾料

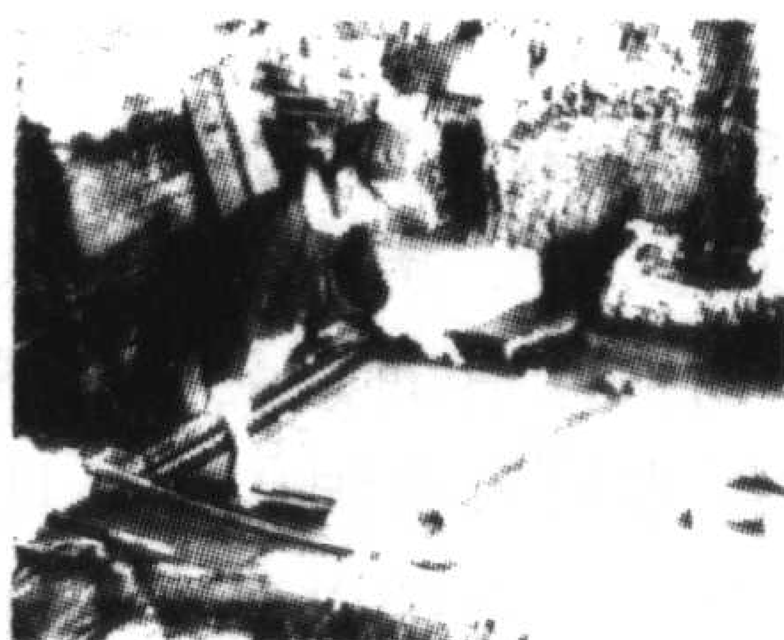


图9－43　抄纸硐

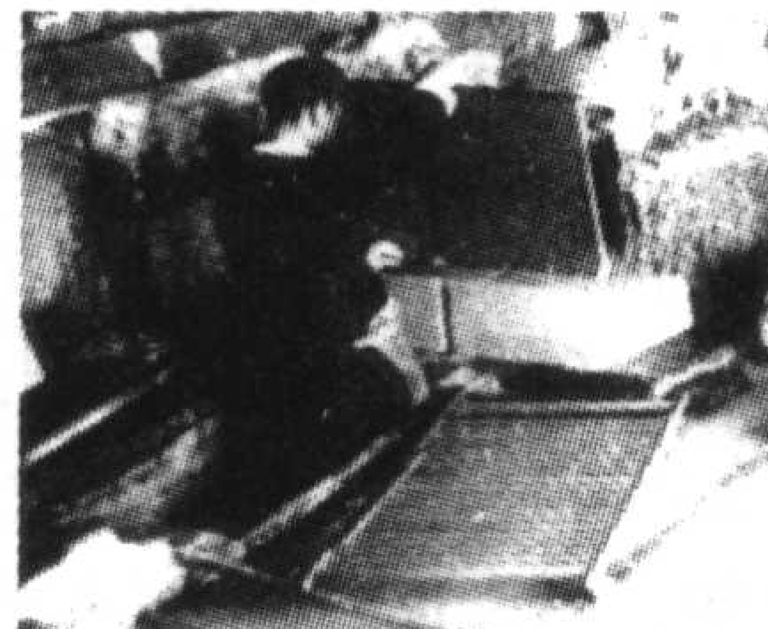


图9－44　覆帘抄纸

7. 压榨：每日抄纸完毕后，用小木榨进行压榨。北方所用木榨如图9－45所示，系利用杠杆原理，用石块来加压，与南方竹纸用绳索和滚筒，以人力卷紧滚筒加压有所不同。为了防止加压过猛使湿纸块爆裂，石块的施加是逐次添加的。经压榨一夜后，次日即可送去晒纸。

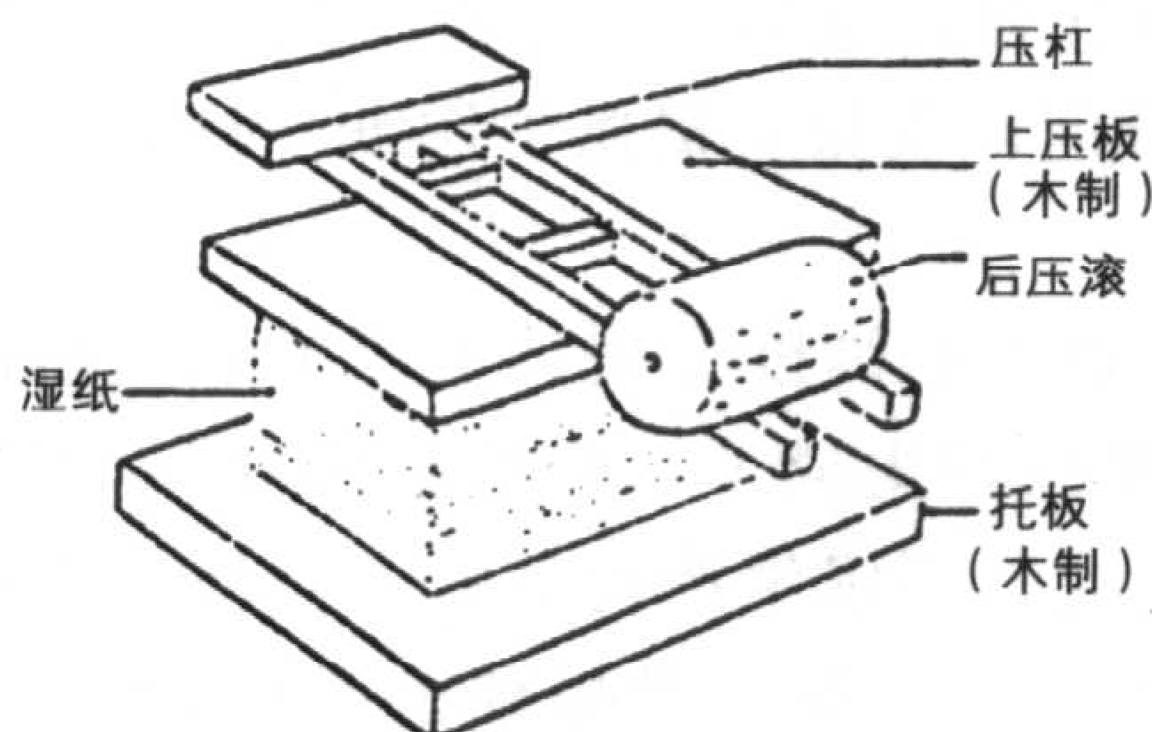


图9－45　北方手工纸用木榨，采自文献[56]227页



图9－46　晒纸墙

8. 晒纸：将榨好的纸块放在小车上，推至室外的晒墙旁进行晒纸，见图9－46。先由晒纸工人将湿纸由纸块揭开后，用棕帚刷贴至墙上，待日光晒干后再揭下。

9. 选整：将晒完的纸中破张和不合标准规格的纸选出，然后按一定张数码齐，用小刀将纸堆的毛边刮去。然后按一定数量放在一起，上下用竹席垫底，用绳捆扎，然后盖印，即为成品。

关于麻纸的制造方法，在北方各地均大同小异。潘吉星曾对陕西凤翔白麻纸的制造技术在《中国造纸技术史稿》[56]一书中作过详细介绍，与本文所述山西临汾的麻纸制造方法基本相同。1994年出版的《辽宁造纸工业史略》[57]一书中对辽宁盖县的麻纸生产方法亦作了介绍，由此可见东北地区和西北地区的麻纸生产技术基本相同，可能均是蔡伦发明的造纸术所沿袭下来的。

麻纸在所有传统手工纸中抗老化性能最好，抗虫蛀性亦强，适于长期保存。麻纸的润墨性亦不比其他纸差，适于书画。但在传统手工纸中，麻纸长期处于日趋衰落的趋势，需要给予必要的重视和扶持，使这个最古老的纸种能得以发展下去，同时也为不同风格流派的书画家提供不同使用性能的书画用纸，对繁荣艺术创作亦有重要意义。

第六节　保留至今的中国宣纸的生产工艺

一、宣纸的种类及其特性

（一）新中国成立以来宣纸生产的恢复与发展

自公元1840年鸦片战争以至今日，历时已100余年，宣纸这一中华的“纸中瑰宝”历经沧桑，终于出现了前所未有的繁荣生产景象。清末，我国机器造纸业开始兴起，与此同时，大量洋纸亦涌入中国市场，具有悠久历史的传统手工造纸业便日趋衰落，但安徽泾县所生产的宣纸以其质量优异，用途特殊，非机制纸所能取代，仍然保持一定的销路。在1937年“七七事变”前夕，宣纸的产量曾达到历史最高水平，年产700吨以上。[58]泾县全县共有27个生产单位，纸槽最多时达144个，除供应国内大城市的需要外，还外销南洋和日本等地。不幸的是抗日战争爆发后，宣纸业遭到浩劫，相继停产。

抗战初期，新四军入驻安徽泾县等地，为挽救宣纸的危机，进行大力扶持。1940年在泾县小岭成立了九家宣纸联营生产合作社，逐步恢复生产，当年就产纸400吨供各方面的需要。除书画用以外，还为战时印发报刊提供了用纸，打破了敌人对抗日根据地的封锁。

新中国成立以后，宣纸的生产受到了党和政府的高度重视，生产关系不断调整，生产能力不断扩大。1951年将70多个宣纸槽户组成了“宣纸联营处”，1954年国家投资成立了公私合营的泾县宣纸厂。从此，不仅生产得到迅速发展，而且停产已久的“罗纹宣”、“白鹿宣”（又名丈二匹）等名贵品种也恢复了生产。1964年又试制成功失传多年、技术难度很大的“露皇宣”（又名“丈六匹”）。自20世纪80年代以来，随着改革开放浪潮的扩大，宣纸的生产更出现了前所未有的



大发展。截至1989年，泾县宣纸业已发展到90多家（包括原料厂、制品厂），其中有国营、集体和个体企业。国营的有泾县宣纸厂和泾县宣纸二厂两家，规模较大，其产品有部分外销，年创汇200多万美元。宣纸的产量逐年增长，1948年全县总产量只有37.2吨，品种只有16个。1989年产1336吨，1996年产量已接近3000吨，[50]已是历史最高年产量的4倍多。目前所生产宣纸的花色品种（包括加工宣纸）已达130种，在我国传统手工纸中花色品种之多堪称首屈一指，对繁荣我国传统书画事业作出了出色的贡献。1992年泾县六家宣纸厂又成立了宣纸集团公司，更扩大了国内外市场，目前已远销至日本、东南亚和欧美各国。1993年泾县建成了宣纸博物馆，对弘扬优秀的中国传统文化也发挥了有益的作用。当前宣纸的生产条件已大有改善，一部分设备和工艺已实现机械化，其产品已多次受到国家荣誉奖。现在泾县的宣纸业已进入空前的繁荣昌盛时期。

（二）宣纸的种类

宣纸的品种按传统的分类方法，有净皮、棉料与黄料三大类。1959年以后，黄料被淘汰而停止生产。现在改为特净皮、净皮和棉料三大类。[58]

所谓特净皮类宣纸，即皮料所占比重在85%至95%之间。主要品名有：八尺匹、白鹿（又名丈二匹）、露皇（丈六匹）、特种净皮棉连、特种净皮五尺单、特种净皮四尺单、扎花等。

所谓净皮类宣纸，即皮料所占比重在60%至85%之间，草料在15%至40%之间。主要品种有净皮四尺单、净皮五尺单、净皮六尺单、净皮四尺夹、净皮五尺夹、净皮六尺夹、净皮四尺双层夹、净皮五尺双层夹、净皮六尺双层夹、净皮四尺三层夹、净皮六尺三层夹、净皮棉连、净皮四尺罗纹等。

所谓棉料类，即皮料与草料的配比在60:40至50:50之间。主要品种有四尺单、重四尺单、五尺单、六尺单、四尺夹、五尺夹、六尺夹、四尺双层夹、五尺双层夹、六尺双层夹、四尺三层夹、五尺三层夹、六尺三层夹、四尺四层夹、棉连、新夹连、短扇、二尺三接半、二尺四接半等。

宣纸按尺寸划分，可分为二尺、三尺、四尺、五尺、六尺、七尺、八尺、丈二、丈六、尺四、尺六、尺八等规格。

宣纸按厚薄分为单宣、夹宣、二层、三层、四层等。单宣又有各种规格的棉料单宣、净皮单宣、特净皮单宣。夹宣在抄制时与单宣的抄制手法不同，或纸浆加稠而使纸加厚，二层或三层夹宣则是采用抄两次或三次而成，这两种纸在浸湿后可以揭成两张或三张纸。夹宣通常用于书法，而二层或三层夹宣则常用作裱画的褙纸或制作册页。最薄型的宣纸是特制的，主要用于拓片、拷贝、印制古籍、装帧印谱。品名有棉连、扎花、罗纹、龟纹、蝉翼等。宣纸由薄而厚依次为单宣、夹宣、二层、三层、四层，可以供各种不同用途之需。

上述各种未经加工的宣纸，统称为“生宣”，总计约有40余种。此外尚有经过胶矾加工的熟宣，如煮硾、玉版、蝉衣、云母，以及经过染色加工的虎皮、槟榔、珊瑚等，约有90余种。宣纸及加工宣纸的品种数总计达130余种，[60]可谓琳琅满目，各具特色。

净皮宣与特净皮宣两类纸主要用于书画，而棉料类宣纸主要用于裱装书画以

及印刷线装书和再制加工纸用。宣纸的花色品种繁多，能适应和满足各种不同的需要，充分发挥出手工业生产小批量、多品种的灵活性，这也是宣纸有“纸中之王”美誉的重要因素。

（三）宣纸的特性

宣纸被人们赞誉为“纸中瑰宝”和“千年寿纸”。1964 年郭沫若先生曾为安徽泾县宣纸厂写过一个题词：“宣纸是中国劳动人民所发明的艺术创造，中国的书法和绘画离了它，便无从表达艺术的妙味。”宣纸特别适用于以中国毛笔作工具的书法和水墨画，这是由于它具有的特性所决定的，最主要的特性是润墨性、形状稳定性、耐久性和抗虫性等。这些特性正是其他纸所不具备或达不到的。

1. 润墨性

所谓润墨性就是当墨汁接触宣纸表面的时候，随着毛笔用力轻重，技法不同和沾墨量的多少，着墨面积呈圆形散开，扩散程度合适，吸附墨粒的作用力强，有层次感，能表现出水墨淋漓的效果来。落在宣纸上的墨色，浓墨处乌黑发亮；淡墨处浅而不灰；积墨处笔笔分明，即使层层加墨也能保持浓淡笔痕不交叉；用焦墨，那些微小的墨痕亦能吸附，有干的感觉，而一般用墨能具有浓中有淡、淡中有浓的润湿感。只有宣纸具有这样一些特性，才能充分表达出画家作画的艺术效果。图 9－47 即为著名国画大师齐白石用宣纸绘的墨虾，是举世公认的艺术瑰宝。如果没有相应的好宣纸，就难以画出栩栩如生的虾来，也难以表达出那半透明健虾自由自在地游动在清澈的水中的那种真实感。因此宣纸的润墨性是实现书画家的创作意图，表现出理想艺术效果的重要条件，也是宣纸的最大特色。



图 9－47　著名国画大师齐白石用宣纸绘的墨虾①

2. 形状稳定性

所谓形状稳定性，就是纸面受墨后不发翘，也不起毛、不起拱，保持平整，受墨前后纸的形状没有显著改变，亦即纸的干湿收缩率很小。一般书画家喜欢使用多年的“老宣纸”，就是因为宣纸在不同的空气湿度下存放长时间后，纸的干收缩变形便逐渐减小。即在空气湿度大时，纸由湿变干，收缩变形小；空气湿度小

① 采自人民美术出版社：《齐白石画选》，第 92 页。



时，纸由湿变干收缩变形大。第二次相同湿度的收缩变形又比第一次变形减少。如此循环，随着空气的干湿变化，经过多年的时光，宣纸的干湿收缩变形也就越来越小。如此反复下去，使纸面几乎不因受空气湿度改变而出现变化。此时宣纸的变形可以小到忽略不计的程度。因此，宣纸的贮存时间越长，变形也就越小，这对于书画受墨效果是十分有利的。

3. 耐久性

所谓耐久性，就是指宣纸能够抵抗光、热、水分、微生物等自然因素对其色泽、强度等性能影响的能力。如果经过长时间后不发生破坏，则宣纸的寿命长，也就是耐久性好；反之，则是耐久性差。通过化验得知，古代传世下来的宣纸呈中性，pH =7.1，含碳酸钙为主的灰分高，约为7% ~10%；而含铁量甚微；更不含铜及其他金属离子；纸中纤维素的羧基含量少，因此，宣纸在不良的外界条件下，也不会轻易发生化学变化产生发色基团而改变纸的颜色，或引起纤维素分子链断裂而使纸的强度下降等。[60]因此，宣纸在贮存相当长的时间后，其耐久性仍良好，而有“纸寿千年”的称誉。

4. 抗虫性

所谓抗虫性，就是宣纸对某些昆虫有一定的抵抗能力。曾经流传宣纸不受虫蛀的说法，实验证明当蛀虫如黑皮蠹和花斑皮蠹等同样是会虫蛀宣纸的。[61]但因宣纸是用青檀皮纤维所造，加上其中含有少量的碳酸钙微粒，蛀虫不爱吃，因此，它的蛀蚀机会较少。同时，古代用宣纸作的书画墨迹，由于人们对传世文物精心的收藏和妥善的保管，因此能经久不蛀。因此只能说宣纸具有一定程度的抗虫性。

上述宣纸的这些特性对书画用纸来说是极为重要的，均与宣纸的原料选择、生产工艺以及生产用水的水质有密切的关系。

关于宣纸的质量过去缺乏科学的统一标准，对收藏、销售和使用均带来一些困难。1988 年轻工业部在总结历年宣纸生产经验的基础上制定出部颁标准ZBY32013 - 88。[62]该标准所规定的几种宣纸技术指标见表9 - 8。

表9 - 8　几种宣纸的技术指标

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">指标名称</th><th rowspan="2">单位</th><th colspan="3">规　定</th></tr>
<tr><th>特净皮类</th><th>净皮类</th><th>棉料类</th></tr>
<tr><td colspan="2">紧度</td><td>g/cm³</td><td>—</td><td>0.36 ±0.04</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">白度不小于</td><td>%</td><td>—</td><td>72.0</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">裂断长纵横平均不小于</td><td>m</td><td>2300</td><td>2000</td><td>1600</td></tr>
<tr><td colspan="2">撕裂度纵横平均不小于</td><td>mN (gf)</td><td>343 (35)</td><td>294 (30)</td><td>245 (25)</td></tr>
<tr><td colspan="2">湿强度纵横平均不小于</td><td>%</td><td>4.5</td><td>4.0</td><td>3.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">吸墨性</td><td>—</td><td colspan="3">应符合包装样要求</td></tr>
<tr><td colspan="2">耐老化白度（绝对值）下降不大于</td><td>%</td><td colspan="3">5.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">吸水性</td><td>纵横平均</td><td rowspan="2">mm</td><td colspan="3">12 ~25</td></tr>
<tr><td>纵横差不大于</td><td colspan="3">3</td></tr>
</table>

伸缩性	受湿后平均伸长不大于	%	—	0.75	—
	干燥后平均收缩不大于		—	1	—
尘埃度	不多于	个/m^2	68	88	100
	不多于		24	28	32
	大于		—	不许有	—
双浆团		个/m^2	2	1	不许有
交货水分不大于		%	—	10.0	—

关于宣纸润墨性的鉴别方法，游昌俊[63]提出一种进行宣纸的触点试验方法来鉴别宣纸及其同类型国画用纸的优劣。所谓触点，是用笔蘸墨或色加水，一点触及宣纸，这一点墨水渍即向四周渗化。从纸上晕圈清晰程度，所呈现的圆形规则与否和边缘均匀情况来评价宣纸的润墨性优劣。表9－9及图9－48为包括宣纸在内的国内及进口书画纸纸样进行触点试验的结果。

表9－9　宣纸及其他书写纸的触点试验结果

序号	试　样　名　称	触点试验印象
1	央江书画纸	晕圈模糊，不规则圆，边缘不规则芒刺状
2	云南书画纸	晕圈不清楚，正圆，边缘规则芒刺
3	江山书画纸	晕圈不清楚，不规则圆，边缘牙缺
4	迁安书画纸	晕圈较清楚，正圆，边缘较均匀
5	峨眉书画纸	晕圈模糊，不规则圆，边缘牙缺
6	都安书画纸	晕圈清楚，椭圆，边缘芒刺
7	泾县特净宣	晕圈很清楚，正圆，边缘均匀
8	泾县玉版宣	晕圈很清楚，正圆，边缘均匀
9	龙游净皮书画纸	晕圈很清楚，椭圆，边缘较均匀
10	龙游棉料书画纸	晕圈很清楚，正圆，边缘均匀
11	定性滤纸	晕圈很清楚，正圆，边缘光滑均匀
12	大吴书画纸	晕圈很清楚，椭圆，边缘较均匀
13	临安书画纸	晕圈较清楚，椭圆，边缘牙缺
14	温州皮料书画纸	晕圈模糊，不呈圆，边缘牙缺
15	阳城皮料书画纸	晕圈模糊，不规则圆，边缘芒刺
16	日本书画纸	晕圈模糊，椭圆，边缘均匀
17	韩国书画纸	晕圈模糊，不规则圆，边缘牙缺
18	韩国书画纸	晕圈模糊，不规则圆，边缘牙缺
19	台湾罗纹书画纸	晕圈较清楚，正圆，边缘牙缺
20	台湾书画纸	晕圈模糊，正圆，边缘牙缺



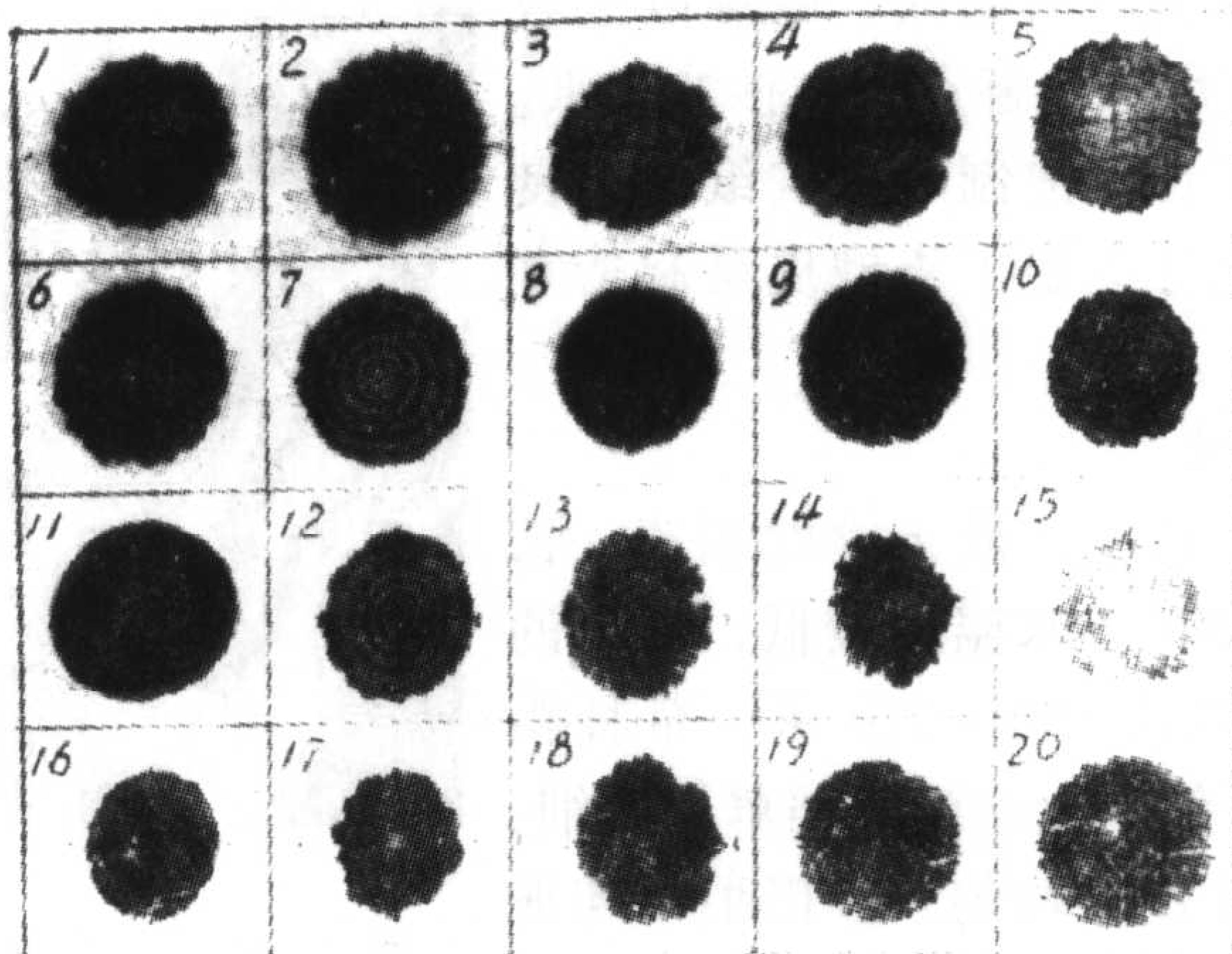


图 9-48　宣纸及其他书画纸润墨性的触点试验，采自文献[63]42 页

由上可见只有安徽泾县所产的两种宣纸及龙游棉料书画纸合乎要求，其他各种书画纸均或多或少存在欠缺，均未达到泾县正宗宣纸的润墨性要求。

二、宣纸所用的原料

宣纸具有上述的优越性能与其所选用的纤维原料有密切的关系。有关青檀皮和稻草的植物学形态、产地、栽培、取料等已在第三、四节分别作了介绍，现在着重对这两种原料与对宣纸性能的影响作一说明。

（一）青檀皮

青檀皮是宣纸最理想的主要原料，用其他木本韧皮纤维原料制成的书画用纸，在润墨性这一重要的书画用纸性能上均达不到理想的要求。其主要原因通过我国造纸和植物学工作者的研究已弄清，首先在于青檀皮纤维的形态及其匀整性。早在 1964 年陈志蔚等在《宣纸的吸附性、变形、寿命性能的研究》[58]中对此问题就作了探讨研究，对青檀皮的纤维形态与三桠皮、桑皮和构皮作了比较，发现青檀皮纤维细长，圆浑而均匀，细胞壁薄，吸附墨的性能好，同时发现在用石灰腌料和两次纯碱蒸煮中所形成的微细沉淀碳酸钙颗粒在吸墨时呈晕状化开。在此基础上，1984 年刘仁庆和胡玉熹又进行了《宣纸润墨性之研究》，[64]对青檀皮纤维用扫描电子显微镜进行了观察，发现经过自然干燥以后的青檀皮纤维细胞壁上分布有较多的与纤维长轴平行的皱纹，见图 9-49。而其他韧皮纤维均无此现象。青檀皮纤维细胞壁上所特有存在的大量皱纹，可以容纳、滞留一些细小的碳酸钙微粒，见图 9-50，能帮助吸附墨汁；另一方面，皱纹的深浅导致吸墨的不均一性，从而使墨色有了浓淡多变、层次丰满的效果。其

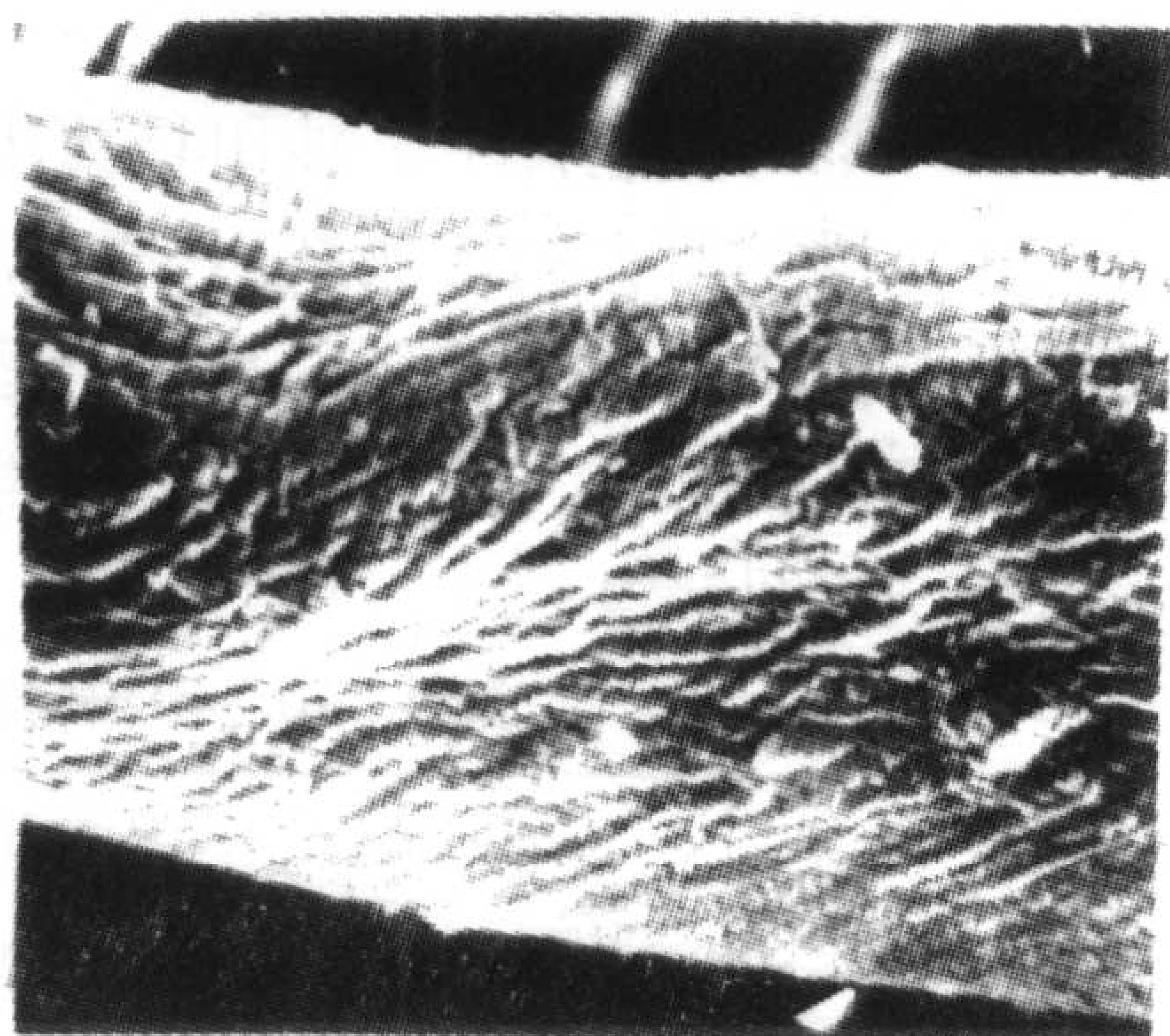


图 9-49　青檀皮纤维细胞壁上具有较多的皱纹　SEM × 7000，**采自文献**[64]23 **页**



他韧皮纤维没有或很少有皱纹，就难以呈现润墨性，因此不宜用来代替青檀皮抄造宣纸。这一发现，解开了青檀皮制成的宣纸具有良好润墨性之谜，充分肯定了青檀皮是制造宣纸理想的原料。

（二）沙田稻草

沙田稻草是生长在沙质土壤的稻草，长期由山中溪水灌溉，溪水温度较低，稻草的成长期较长，一般为100~120天，草秆粗壮，节稀叶少，纤维一般比泥田稻草长而细，且细胞壁薄，宽度也较均匀。沙田稻草与泥田稻草纤维的长度、宽度、壁厚等测量结果见表9-9。



图9-50 “特净皮宣纸”的青檀皮纤维细胞壁上积留较多 $CaCO_3$ 颗粒，SEM×8000，采自文献[64]23页

表9-9 沙田稻草与泥田稻草的纤维量度

原料	长度（mm）			宽度（μm）			壁厚（μm）			长宽比
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	
泥田稻草	1.97	0.40	0.93	10.3	6.80	7.90	5.40	1.80	2.79	118
沙田稻草	2.00	0.72	1.26	12.46	5.34	7.26	3.36	1.70	1.83	174

在纤维的均整性上，沙田稻草优于泥田稻草，因为在0.5~1.5mm的长度范围内，沙田稻草所占的比例高达94%，而泥田稻草只有86%。均整性好在抄造时能促进纤维交织均匀，使纸面具有合适的孔隙度，有助于纸张润墨性能的发挥。

关于沙田稻草与泥田稻草的化学成分，轻工业部制浆造纸研究所曾进行过分析，其结果见表9-10。

表9-10 沙田稻草与泥田稻草的化学组成（%）

稻草类别	水分	灰分	抽出物				失水戊糖	木素	纤维素	α-纤维素
			冷水	热水	1% NaOH	苯醇				
沙田	6.47	16.7	11.75	14.83	47.11	4.33	28.91	10.15	64.63	44.3
泥田	7.05	13.71	12.34	14.93	45.16	3.1	32.4	12.57	59.50	41.7

由以上分析结果可以看出：沙田稻草的木素、失水戊糖含量均较泥田稻草为低，而纤维素与α-纤维素含量则较泥田稻草为高，因此作为造纸原料，沙田稻草质量确实比泥田稻草要好。

沙田稻草是除青檀皮以外在宣纸生产中最主要的配料，在宣纸中起着增强柔软性的作用。宣纸用料配比中，稻草浆配比多的，纸的柔软性高，故称为“棉料宣”。青檀皮纤维长而韧，青檀皮浆配比多的则纸强韧，而称为“净皮宣”。用皮和草两种不同的纤维造纸，可以收到取长补短、相得益彰之效，使宣纸兼有两种



纤维所制成的优良性能。此外配用稻草浆，还可降低宣纸的生产成本。

（三）杨桃藤

杨桃藤又名藤梨、羊桃，学名为中华猕猴桃（Actinidia chinensis Planch），是多年生藤本植物，落叶灌木，丛生于山林间或溪水边，攀附于树干或竹子上，在无竹无树处，则俯生于山地上，形成一片藤区。茎长可达10m以上，有少数分枝，茎中心成圆形空管，管中有平行排列的横膈膜，每厘米约有12个膜片，黏液贮于隔膜中。每年9月至第二年4月黏液最好，二年生的茎长3m左右，径约1.5cm处黏液最多，砍伐时只用此一段，每隔二年生的黏液亦多，过嫩或过老都较差，[65]图9－51为杨桃藤的生态图。



图9－51　杨桃藤（猕猴桃）①

杨桃藤每年六月开花，七、八月结果。果实外观似梨，又名藤梨，是一种世界著名的新兴水果。因其含有丰富的维生素C，口味好，又有一定的医疗效用，近年来已受到国内外的广泛重视。中华猕猴桃果不仅可生食，亦可加工制作各种食品，具有很高的经济价值。[66]

杨桃藤在我国南方各省区以及河南、河北、陕西等省均有生产。藤茎髓部的黏液是手工造纸常用的和最好的纸药。其化学成分据日本木原芳次郎测定为：水分8.88%，乙醚浸出物0.89%，乙醚浸出物中含碱化物0.38%，全可溶性碳水化合物19.89%，多缩戊糖11.33%，综纤维素64.56%，灰分0.52%，单宁1.92%。杨桃藤茎中黏液的主要成分，经分析为3分子的半乳糖与1分子的阿拉伯糖结合而成的半乳糖——阿拉伯聚糖。

宣纸生产用杨桃藤黏液的制取方法：取新鲜杨桃藤，捶破切断成30～50cm长，放入盛冷水的木桶内浸渍，历时数小时，于次晨揉搅一次，将浸出清澈透明的黏液，经布袋过滤，贮放于陶瓷缸内备用，剩下的藤渣可继续加适量的水，做第二次浸渍，通过揉踏，再将黏液过滤使用。

杨桃藤砍伐期以9月到次年4月最好，但也可以长年砍伐，藤茎较难保管，稍受曝晒就会失效，所以一般都把它放在阴湿的地方，贮量不能过大，暂时不用的，只能采取临时保管措施。冬季用土窖法贮存，夏季用水浸法。

三、宣纸的生产技术

宣纸的生产技术特点是以青檀皮和沙田稻草为纤维原料，使用石灰和纯碱（Na_2CO_3）等弱碱液进行多次蒸煮，并施以多次的日光漂白而制成皮料和草料，然后按生产的品种所规定的配比抄造成特定的尺寸和厚度要求的宣纸。由于在制浆过程中蒸煮和漂白的化学作用均十分缓和，对纤维的损伤很小，而其中的非纤维素物质则经过多次的蒸煮和漂白以后大部分均被除掉，所得到的纤维极为纯净，

① 采自刘仁庆：《论手工纸的纸药》，台湾《浆与纸》，1995年4期。

故制成的宣纸具有耐久性强的优良品质。

宣纸用纸料的制造方法最初是用草木灰用清水泡出的稀碱液（主要成分为K_2CO_3）来蒸煮，后来改用湖南常德出产的桐壳碱（俗称“冰碱”，主要成分亦为K_2CO_3），1893年以后改用纯碱。过去纸料的漂白完全是用日光漂白法，生产周期长达一年，后来为了缩短生产周期，在1893年开始使用漂粉精（主要成分为次氯酸钙），但是仍以日光漂白为主，只是以漂粉精作为补充漂白使纸料白度均匀，同时弥补劣质纸料白度不足之用。

宣纸的生产程序极为繁复，总括起来可分为制料和造纸两部分，而制料又分为制皮料（即檀皮浆）与制草料（即稻草浆）两部分。新中国成立以后，特别是在1958年以后，宣纸的生产过程经过多次技术革新，部分工序已使用了机械化设备，已与过去的传统方法有所不同。为了使读者能了解宣纸生产方法的特点，现仅将传统的生产方法作一简介。[67][68]由于宣纸的生产技术是综合使用了我国传统手工纸的各种工艺和设备，本书前面各节均有过说明，因此对相同的内容即不重复，仅突出介绍其特点。

根据笔者1953年在泾县小岭和1955年在泾县乌溪进行的两次调查，宣纸的传统生产流程如下：

（一）制皮料

1. 制毛皮

青檀树→砍枝→水蒸→水浸→剥皮→晒干→毛皮

2. 制皮胚

毛皮→水浸→灰浸→蒸皮→踩皮→堆置发酵→洗皮→晒干→皮胚

3. 制青皮

皮胚→碱蒸→洗涤→晒干→撕选→摊晒→青皮

4. 制燎皮

青皮→碱蒸→摊晒→燎皮

5. 制皮料

青皮或燎皮→碱蒸→洗皮→榨干→选皮→打皮→切皮→踩料→洗料→皮料

（二）制草料

1. 制草胚

沙田稻草→选别→捣草→水浸→灰浸→堆置发酵→洗涤→晒干→草胚

2. 制青草

草胚→料草→碱煮→洗涤→晒干→撕选→摊晒→青草

3. 制燎草

青草→碱蒸→冲洗→摊晒→燎草

4. 制草料

燎草→鞭草→洗料→榨干→选草→舂料→踩料→洗料→草料

（三）造纸

1. 配料



皮料
草料 ＞ →配料→补充漂白→打槽→滤干→纸料

2. 造纸

纸料→调料→抄纸→榨纸→烘纸块→淋水→分纸→烘纸→毛纸

3. 整理

毛纸→选纸→剪纸→包装→宣纸成品

下面按生产程序对其工艺条件和操作方法进行说明。

（一）制皮料

1. 制毛皮

每年在旧历十月至次年一二月间，将青檀树的二年生枝条砍下，束成小捆，放到水锅中去蒸煮，取出后放入水中浸泡，用人工将皮剥下，晒干后打成捆，即成为“毛皮”。每100kg青檀枝条可剥得毛皮8～12kg。图9－52为青檀枝剥皮的情况。



图9－52　青檀枝剥皮的情况

2. 制皮胚

将毛皮放在水中浸泡约12小时后，用人工将其理齐，扎成小捆，进行浸灰。每100kg毛皮用石灰50kg。浸灰在盛有石灰乳的浅木桶中进行。浸后用带铁钩的杆将毛皮堆在桶旁进行发酵。堆置的时间，在热天约17天，冷天约40天。

将堆置过的毛皮放入熿甑中蒸10～12小时。停火后次日将皮取出，放在熿甑旁的坡形石板上，由工人穿上底带钉的鞋，将黑色的表皮踩松，然后再堆置起来进行发酵。堆置的时间为4～10天，视气候寒暖而定。图9－53为用熿甑蒸皮料的情景。

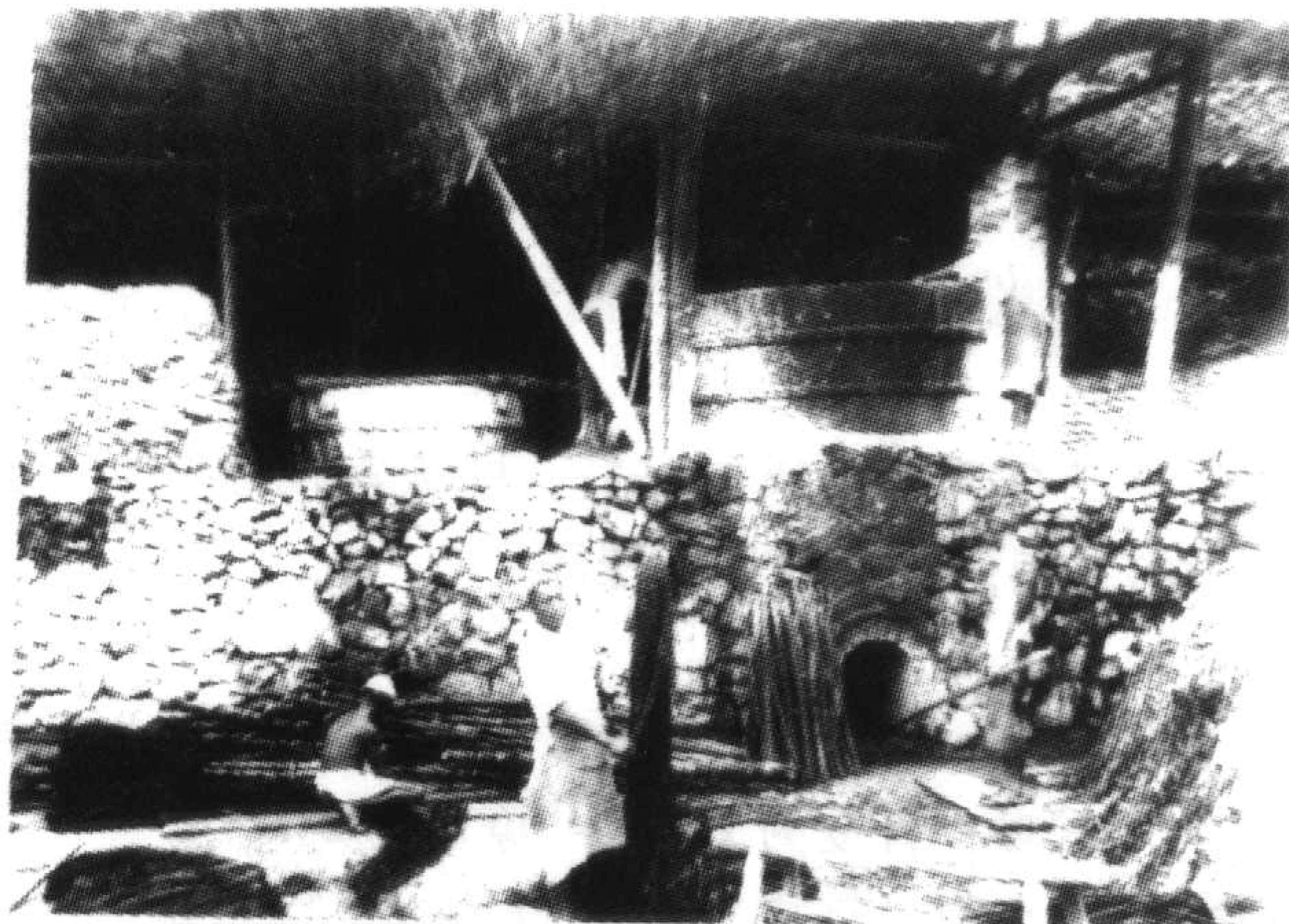


图9－53　用熿甑蒸皮料的情景



将堆置过的皮料搬至活水塘，在缓缓的流水中，由工人将皮上灰渣洗去，再将皮放在河底，经流水冲洗一夜后，取出放在板凳上，用手将黑色皮壳及灰渣拣出。将洗净的皮运至山上石摊上晒干，即成为“皮胚”。每100kg毛皮可制得皮胚92～97kg。

石摊是晒料及进行纸料日光漂白的场地，系在山坡上平铺一层碎石，厚约20cm，以免摊晒时料不致被泥土玷污。每平方米可摊皮料1kg，草料1.5kg。图9－54为在石摊上进行日光漂白的情景。

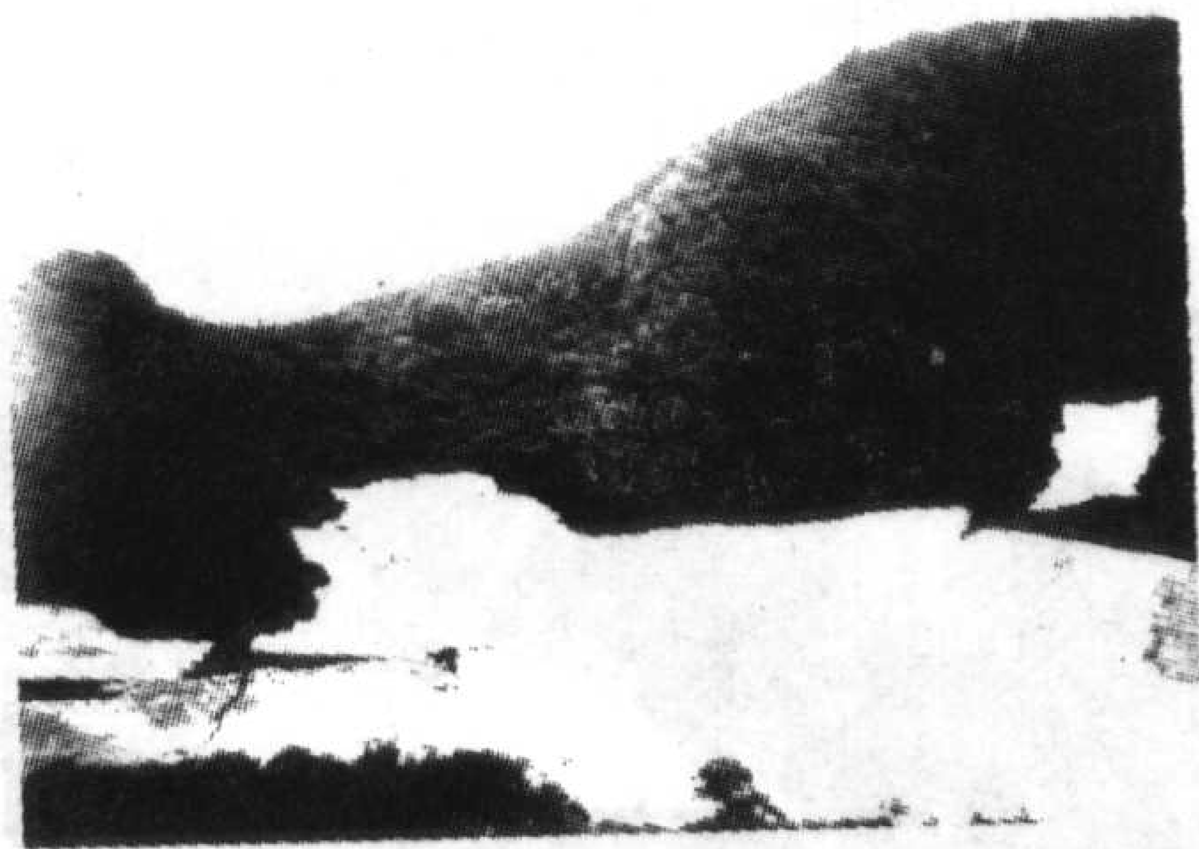


图9－54　在石摊上进行日光漂白的情景



图9－55　女工在进行撕选皮料

3. 制青皮

将纯碱放入熿甑内的水中，烧火加热，用铁钩将一把把皮胚浸入热碱液中，数分钟后取出堆在甑内，加火蒸12小时，停火后次日取出。每100kg皮胚用纯碱15kg。

将蒸好的皮胚送到河中洗约1小时，将废液洗去。将洗净的皮运至石摊上晒干。干后取下进行撕选。撕选时，先将皮浸湿，由女工撕成宽约5mm的窄条。每人每日可撕皮40～50支，同时将有斑点的皮、黑皮及老皮选出，图9－55为女工在进行撕选皮料。

将撕成窄条的皮料运至石摊上，均匀地将皮料铺开进行日光漂白。经1～2个月的雨淋日晒，皮料的表面逐渐变白，将皮料翻转过来，再进行1～2个月的日光漂白，至皮料的两面均呈白色为止，如此即得“青皮”。每100kg皮胚可制得青皮约65kg。

4. 制燎皮

将青皮用碱液再蒸煮一次后，再进行一次日光漂白，即得燎皮。碱蒸时，每100kg青皮用纯碱9kg。日光漂白的时间比制青皮时略短些。每100kg青皮可制得燎皮85～90kg。

一般宣纸的制造程序在檀皮制成青皮后，即去制皮料，而不经过制燎皮的程序，但制造上等宣纸时仍要进行制燎皮的程序。

5. 制皮料

将青皮或燎皮再用碱蒸煮一次以进一步除净其残余的非纤维素物质，即得“下槽皮”。风干皮的用碱量：青皮为2.5%，燎皮为2%。

蒸煮后的皮料搬至河水中，将皮料挂在竹竿上，用水摆洗，将皮料上的灰渣洗净，然后放到木榨上榨去水分。再用人工将皮料中的污斑、黑皮及其夹杂物仔



细地选去，每人每天可选风干皮料约20kg。

将选好的皮料运至打皮室，用水碓锤击成饼状皮条。打皮所用的碓为黄檀木作碓头，用平板麻石作成磨齿。在打皮时，将皮料放在石板上，每块皮饼用水碓锤击约1800下，每打100～120下又摺成一块饼。每块皮条约重625g（风干计）。每台水碓在12小时内约可打成皮条30个。图9－56即为水碓打皮料的情景。皮料打至规定次数后，取出少量皮料放在碗中用清水冲洗，用筷子搅匀，然后用眼检视，如水中已无结束纤维，打皮即告完成。

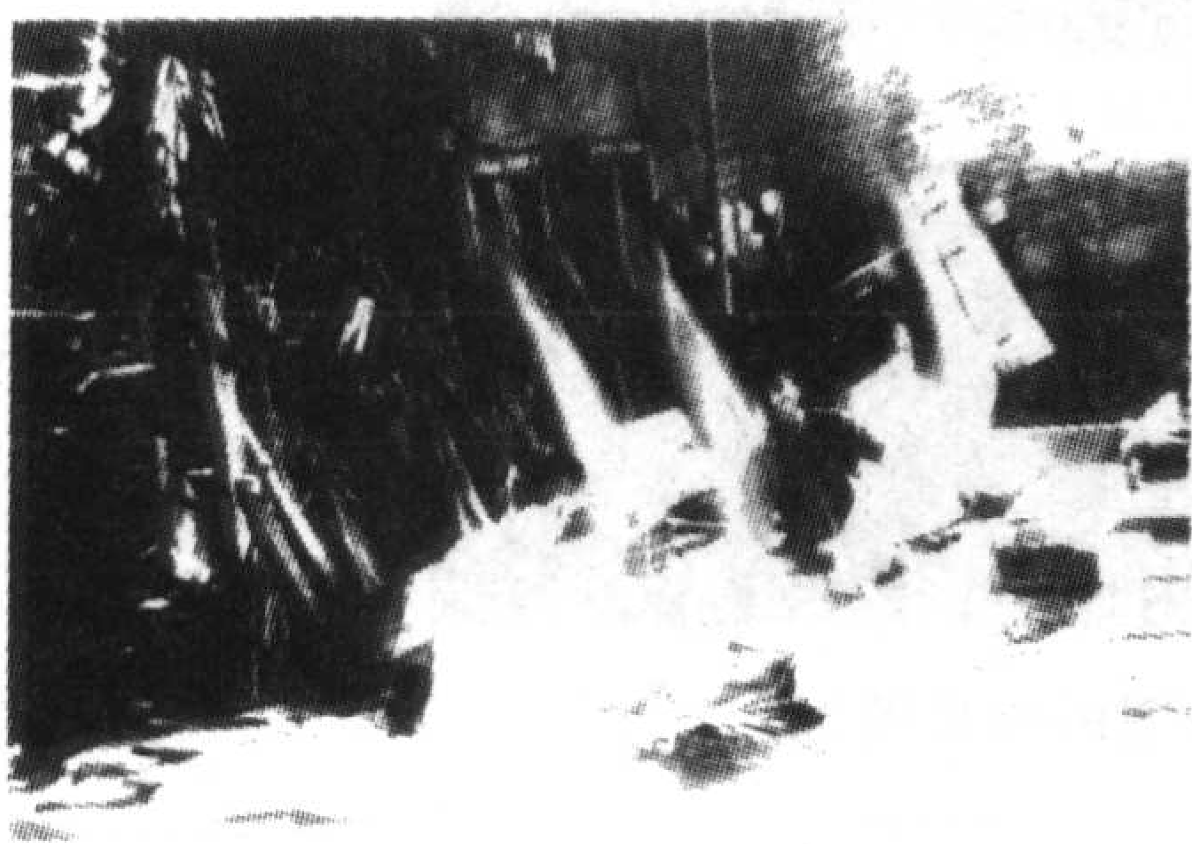


图9－56 水碓打皮料的情景

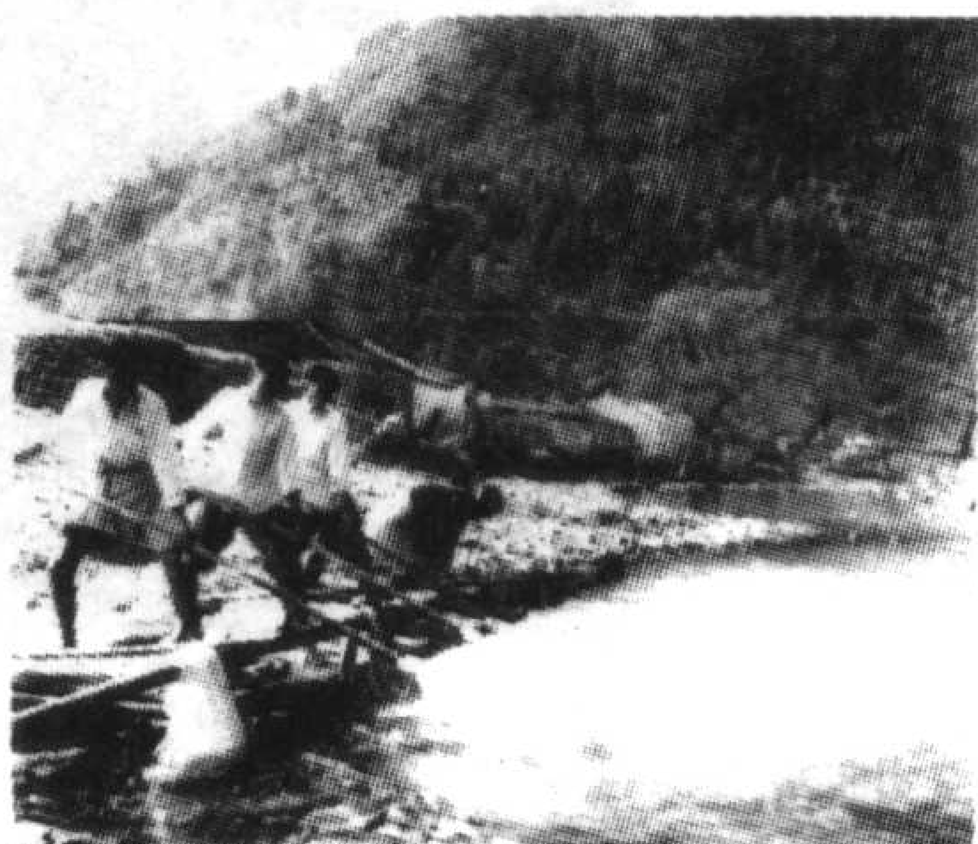


图9－57 工人在河水旁洗料的情景

打好的皮条，其中有些纤维过长，在抄纸时易绞结成束，使纸面上出现浆疙瘩。为此，需要经切皮的手续来把过长的纤维切短。切皮系用一个长方形的木盒，其上放一厚木板，将打成的皮条20～30块置于木板上，用竹片将皮条压紧，两端用绳扎紧。切皮的人坐在厚木板上，用两脚踏绳，将皮条压紧，然后用一把半米长的刀将皮条切成碎块。

将切好的碎皮块放到一个埋在地下的缸内，加适量清水调和后，由工人用脚将皮块踩碎。踩料的时间约为1小时。

将踩好的皮料装入麻布袋内，袋中放有一根圆头木耙，袋口紧扎于耙柄，将袋放入河水中，由工人用力以木耙搅拌袋内皮料，使料内的灰液被流水冲走，直至袋内挤出的水已清澈为止。洗净后的皮料即可与草料配合在一起去造纸。图9－57为工人在河水旁洗料的情景。

（二）制草料

1. 制草胚

每年秋收之后，将收购的沙田稻草，脱去草叶，用刀割去草穗，将其捆成小把，用脚踏碓将稻草舂裂，同时草节亦被舂碎，再扎成小把，最后又扎成捆。

将草捆放入缓流的河塘底，用石头压住，使全部稻草浸入水中。浸泡的时间，热天为7～8天，冷天要20～40天。

将水浸过的稻草从河中取出，浸以石灰水。每100kg稻草用石灰50kg。然后堆置进行发酵，堆置40天后再进行翻堆，使顶部和底部、内部与外部的草对调，又经过40天的堆置用钩将草运至河内，洗去灰渣，放在草地上晒干后，即成为草胚。每100kg稻草可制得草胚70kg。图9－58为稻草堆置发酵的操作情况。①

① 以上图9－52～9－58采自《人民画报》1957年（高胜康摄）。





图 9－58　稻草堆置发酵的操作情况

2. 制青草

将草胚用人工抖松，脱掉附在其上的石灰渣，然后扎成捆，用碱液在熕甑中进行蒸煮草胚。每 100kg 草胚用纯碱 5kg。蒸草胚的操作与皮胚相同。蒸煮后草胚由熕甑中取出后堆置在水塘边，用清水浇洗，将废液洗去，运至石摊上晒干。

晒干后的草取下山后，由女工用手将草块撕开，抖去灰渣，做成扁形的草团。再运至石摊上铺开，进行日光漂白。经 1～2 个月的雨淋日晒，草面微呈白色，将草翻转过来，再进行 1～2 个月的日光漂白，即得"青草"。每 100kg 草胚可制得青草约 68kg。

3. 制燎草

制燎草的方法大约与制青草相同，也分为碱蒸、冲洗、摊晒等程序。蒸青草时，用碱量为 100kg 青草用纯碱 5.5kg。碱蒸后进行浇洗，然后送至石摊上摊晒进行日光漂白。先经两个月的摊晒后，再翻过来摊晒一个多月，即得"燎草"。每 100kg 青草可制得燎草 80kg。

4. 制草料

将晒干的燎草放在木桌上，桌面采用带孔的竹篾编成，工人用细木鞭子抽打燎草，将石灰渣子脱掉，此时一些细小纤维及杂细胞亦随之飞散，在这一程序中，燎草的损失率达 20%。鞭打后，将草卷成卷放在竹筛内，放入水中由工人轻轻地摆洗，将灰渣洗去。洗后的草料用木榨榨去水分，再用人工将草料中的黄筋、穗叶和未晒白的草料仔细地拣去。

将选好的草料用水碓或脚踏碓进行舂料。将草料放入臼内舂打。每臼可容干草料 25～30kg。每舂一臼需时 12 小时。舂好的草料放到缸内，由工人用脚将其踩碎。再将踩碎的料放到麻布袋内，在河水中进行洗料。洗草料的操作方法与洗皮料相同。

综上所述，每 100kg 燎草制成草料约为 43～45kg，如折算回去，每 100kg 稻草可制成草料约 19～20kg。



（三）造纸

1. 调料

根据宣纸品种的不同要求，将制好的皮料和草料按一定的配比放在木盆中，皮料与草料虽然经过日光漂白，但全部纸料白度不一致，因此再用漂粉精补充漂白一次。漂粉精的用量为干纸料的1.2%，使用前先用水溶解后，即加入木盆的纸料中，搅拌均匀后，静置约2小时，再用水冲洗后纸料即转变成一致的雪白色。将每槽一日抄纸所用的纸料量分成两份，分别加入槽内水中进行打槽。打槽的方法与制竹纸相似，不过用人较多，一般用四个人合力搅打，待打至一定程度时，取出少量纸料按前述方法进行检查是否有纤维束，若无纤维束即打槽完毕。全部打槽时间为1.5~2小时。打槽后的纸料，由工人用细麻布袋将纸料自槽内捞出，压去水分后，放入贮料缸中备用。

2. 抄纸

将适量的纸料加入抄纸槽内的清水中，用木耙搅匀，再加入杨桃藤黏液混合均匀后，即可进行抄纸。

宣纸的品种繁多，尺寸规格又不一致，一次每槽所需抄纸工人的数目亦随之不同。普通四尺、六尺宣纸均由2人共抬一帘抄纸；八尺宣纸需由4人合抄；丈二纸则需由6人合抄；而丈六宣则需14人合抄。

在抄造普通四尺、六尺宣纸时，两个抄纸工人分别站在槽的两面，拿帘人站在槽右方，帮帘人站在槽左方。两人抬帘，先将帘以内高外低姿势插入槽中，抄起一部分浆液后，抬起微微摆动，然后将帘以内高外低姿势，使多余浆液自帘尾流出，随后再以外高内低姿势插入槽中，抄起一部分浆液后，抬起帘架稍微摆动数下，即将帘以内高外低姿势，使多余的浆液急速地自帘尾流出，如此一张湿纸即已抄成。由拿帘人以落帆式将湿纸自帘面上移至榨板的湿纸块上，然后将帘提起，再放入帘架中进行下次的抄纸。如此抄至120~150张时，再加料一次，经搅拌均匀后，再行抄纸。如此每日每帘平均可抄四尺单宣1200~1400张（工作时间12小时），每日需用杨桃藤6kg（冷天）至9.5kg（热天）。图9-59即为双人抬帘抄造宣纸的情况。



图9-59　双人抬帘抄造宣纸的情况，采自文献[68]



抄普通四尺宣所用的抄纸槽外形尺寸为291×204×71cm，木板厚75mm。抄纸帘幅面为161×89.5cm，竹丝间距0.85mm，每厘米含竹丝12根，丝线间距20mm，帘架外框长176cm，宽93cm。

在抄制特大幅面宣纸——露皇（丈六宣）时，其纸幅长达563.7cm，宽193.2cm，每张纸风干重675g，系用14人共抬一床纸帘，由另一人指挥操作。每人背后竖立一根竹干，用绳使与帘床联系，借用竹干的弹力帮助抬起沉重的帘床。

抄造宣纸用的竹帘编结是一门独特的手工技艺，除与前述竹纸所用的帘制作方法相同外，在编制具罗纹、白鹿、龟纹等水印图案的宣纸帘时，其构造更为复杂，需用的劳动日就更多。过去编帘用蚕丝织成的丝线，由于易受侵蚀，一张帘只能使用一个多星期。自改用尼龙丝后，一张帘一般可用几个月的时间，长的可达半年以上。

3. 榨纸、烘纸块、淋水

宣纸抄造完毕后，即将纸块放在木榨上进行压榨一个半小时。纸块经压榨后，其中尚含有黏液，使纸不易分开，必须通过纸块加热使黏液的胶性消失。烘纸块的方法，是将纸块放在一火坑的铁棍架上，经2小时后一面即已干燥，再用少量水淋湿，使纸块各部分含水均匀一致，烘至一定程度后，放在焙房内，将纸块烘至全部干燥为止，如此需时2~4天。如用日光晒干则需3天。

4. 分纸、烘纸

纸块经去除黏性后，用清水将其淋湿至适当程度，以便一张张揭开。在揭纸时，如每2张揭一次去烘干，干后即为二层宣，同样每3张揭一次去烘干，干后即为三层宣。

烘纸的操作方法与烘竹纸相同。所用焙笼为砖制火墙，其规格为长7.58m，上宽0.53m，下宽0.76m，高1.92m，墙厚0.21m. 焙笼上敷有石灰与墨。每条焙笼由两个人操作，每日可烘四尺单宣1400张，每日耗柴250kg（热天）至350kg（冷天）。

5. 整理

将烘干的纸送至选纸间，经过称重及点数，有验纸人将纸放在台上，一张张翻看，如遇破张或其他纸病随即拣出。然后经过称重及点数。

将选好的纸用特别的大剪刀将纸边剪齐，使纸的尺寸合乎规定标准。

每100张为一刀，在纸边上加印牌号，每刀外用有色包装纸包成一卷，然后将纸卷按一定刀数用麻绳捆好，放到干木榨上压紧，再用竹篾编成篓作为包装，即为成品。

将上述宣纸的传统生产方法与前面所介绍的各种手工纸生产方法相对比，可以看出宣纸的生产方法是集中国传统手工纸生产方法的大成，同时在某些方面如抄造特大幅面纸等还有所发展。宣纸的生产技术凝聚了我国千百年来无数手工纸生产者的智慧结晶，广泛吸取了历代各种手工纸的技术经验，终于创造出一种堪称“纸中之王”的精品，在国内外长期享有盛誉。但是也必须指出：传统生产宣纸的方法也存在如生产程序过于繁复、生产周期过长、劳动生产率低、原料消耗大以及工人劳动强度高、污染环境等缺点。因此，在发掘和总结宣纸生产方法优



点的同时，应针对这些缺点，在保证不降低原有质量的前提下，吸取现代制浆造纸工艺和设备的适用技术，使宣纸的生产技术再向前推进一步。

目前的宣纸生产厂，大多采用现代法制皮浆，但仍用传统法制草浆和抄纸。皮料的蒸煮是把青檀皮切片后装入蒸球内，用碱量为17%，在高压下蒸煮若干小时，然后慢煮，最后放料成浆，使制浆时间大大地缩短。把皮浆与草浆分别投入漂白机内，用次氯酸盐进行漂白。现代法在生产周期、劳动生产率、劳动强度等方面均优于传统法，但在产品质量上尚存在缺点，有待进一步研究改进。

第七节 保留至今的中国传统加工纸生产技术

一、传统加工纸的种类

传统加工纸是将手工纸经过再加工而使纸面具有更好的表面性能和艺术装饰效果。由于这类纸是通过我国历代造纸工匠和其他工种的横向联合创造出来的较高技艺的产品，因此带有鲜明的传统性。

在我国丰富多彩的民族文化遗产之中，传统加工纸以其千姿百态，古雅别致而引人注目。它集工艺与艺术为一体，变平凡为新奇，满足了社会上各阶层人士的不同需要。从前述两晋南北朝的古纸分析研究中可见，当时就有了表面涂布和染色加工等技术，到了唐代加工纸技术取得了巨大进步，出现了许多名贵纸张，如薛涛笺、金花笺、粉蜡笺等，以后宋、元、明、清各个时期均有名贵的加工纸新产品问世，著名的澄心堂纸、金粟山藏经纸、明仁殿纸、端本堂纸、宣德贡笺、乾隆水印纸等至今还有在仿制。从古代到近代各种名目的传统加工纸不胜枚举，如按其加工方式的不同，大致可以分为染色纸、涂蜡纸、金银花纸和砑花纸四大类。[70]

（一）染色纸：又名色纸或色笺。就是把手工纸染成不同的颜色，如红纸、黄纸、蓝纸等。历代染纸所用的染料均是由天然植物提取的，常用的红色染料有红花、苏木、茜草等；黄色染料有黄柏（又名黄葵）、槐花、姜黄、栀子等；蓝色染料则有蓝靛等。此外还有用矿物颜料如朱砂、铅丹、赭石等。通常是按这些染料溶液的浓淡和不同配比来调整颜色，然后染纸。现在，化学染料品种繁多，使用也很方便，只需溶解、调色即可染纸，故使用的较多。常用来染纸的化学染料有酸性大红、艳蓝、直接黄等。

（二）涂蜡纸：又名蜡笺。古代的蜡笺分为两种：一种是薄纸，用蜡涂之，以备摹写。它使纸增加透明度；另一种是厚纸，涂蜡之前在纸面上先刷一层白粉，以提高纸的不透明性，且具有防水性能。涂蜡时边熨边拭，使纸面“平滑如砥”。蜡笺的外观比较美丽，具有明显的装饰特征，同时还有防潮、防蛀的功能。硬黄纸即蜡笺的一种，至今安徽合肥、江苏苏州等地尚有制造。

涂蜡纸中，在建国初年开始生产的誊写蜡纸又称铁笔蜡纸，系用雁皮纸涂蜡而成，原系手工涂蜡，20世纪60年代已实现机械化生产。建国以后开始生产的打字蜡纸实际并非蜡纸，而是在桑皮制的白棉纸上涂布硝酸纤维素、油酸等化学药品，最初亦用手工涂布，60年代也已实现机械化生产。由于篇幅所限，这两种新型蜡纸就不多介绍了。



（三）金银花纸：又名洒金银纸。它是我国古代造纸工匠受到建筑、服饰上描金、洒金的启发而创造出来的加工纸。金银花纸是一种具有很高艺术价值的精美加工纸。它的特点是：装饰效果和谐，色彩对比鲜丽，豪放兼容精细，秀美又显严谨。此种纸直到现在仍有制作，只是因金价昂贵，所以产量很小。或用某种代用品以产生类似洒金银的效果。

（四）砑花纸：亦称砑花笺。这种加工纸是选用上等坚韧的皮纸为原纸，采用硬质木板逐幅砑之，使纸面出现凹凸曲折的隐性暗纹，表现出各种不同的图案，有山水、花鸟、鱼虫、龙凤、寿星及钟鼎文等。暗纹有无色的，也有彩色的，在透光处清晰可见。但后者需要采用补色的办法加描花纹。砑花纸始于唐代。宋时仿制甚多，技艺精良。明清年间，各地纸坊、纸号多有加工销售。北京故宫博物院藏有乾隆年彩色砑花蜡笺，笺上砑有《赤壁赋》。1934 年鲁迅和郑振铎在上海集资印制明代《十竹斋笺谱》仿本。这是一部以砑花纸为主的艺术画册，其中砑花纸精工细作，画面生动。现在，由于多种原因，砑花手工纸很少生产，市面极少见到。

除上述各类加工纸外尚有供特种工艺使用的乌金纸以及失传已久但在国外尚在生产的艺术用纸——流沙纸（将在下节中介绍）。用桑皮纸涂以干性油制成的防水材料，在塑料薄膜未出现前，曾是民间常用的防水材料，现已被淘汰。用竹纸加工的金银箔纸近年来在福建等地又有恢复生产，台湾现在也有制造。湖南隆回滩头生产的香粉纸是用竹纸加工的，也是传统的出口产品。

二、传统加工纸的生产技术

（一）传统加工纸的生产方法概述

传统加工纸的生产方法大同小异，主要有染色、刷涂、洒溅、砑花等四种。

1. 染色法：多用来加工色纸。染色的方式有三种。[72]一种是把纸浸过染液，称为浸染。染色在木槽中进行；另一种是拖染，这里讲究一个“拖”字，要浸而不泡，拖而不破，功夫不到很难完成，待染液浸入纸面，即可悬挂晾干（不可暴晒）；再一种染法是刷染，即将染液用排笔上色。笔触之处“务令色遍，勿有白点”，再阴干即成。有经验的工人，一笔染全，不染二次，全靠臂力施用得法。见图 9－60 至 9－61。

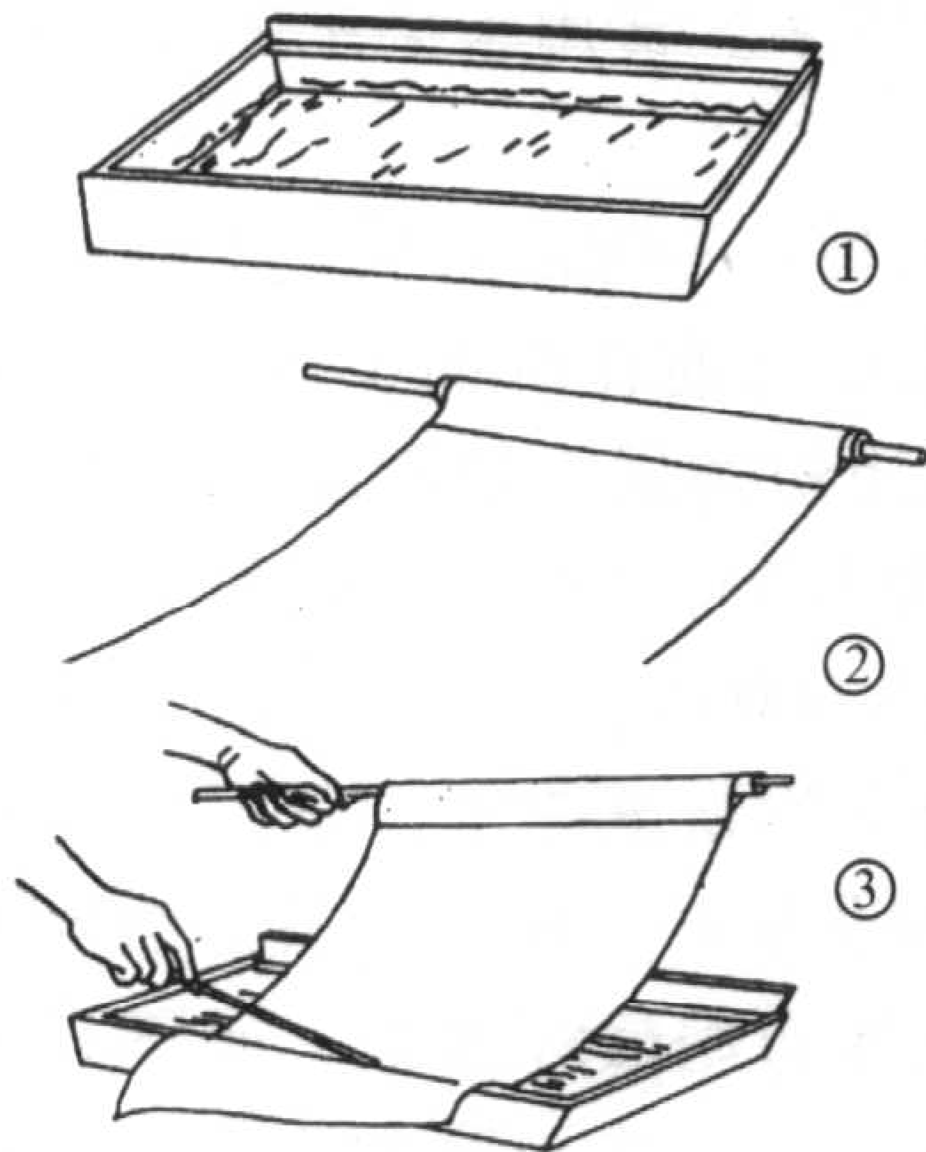


图 9－60　拖染，采自文献[73]70 页

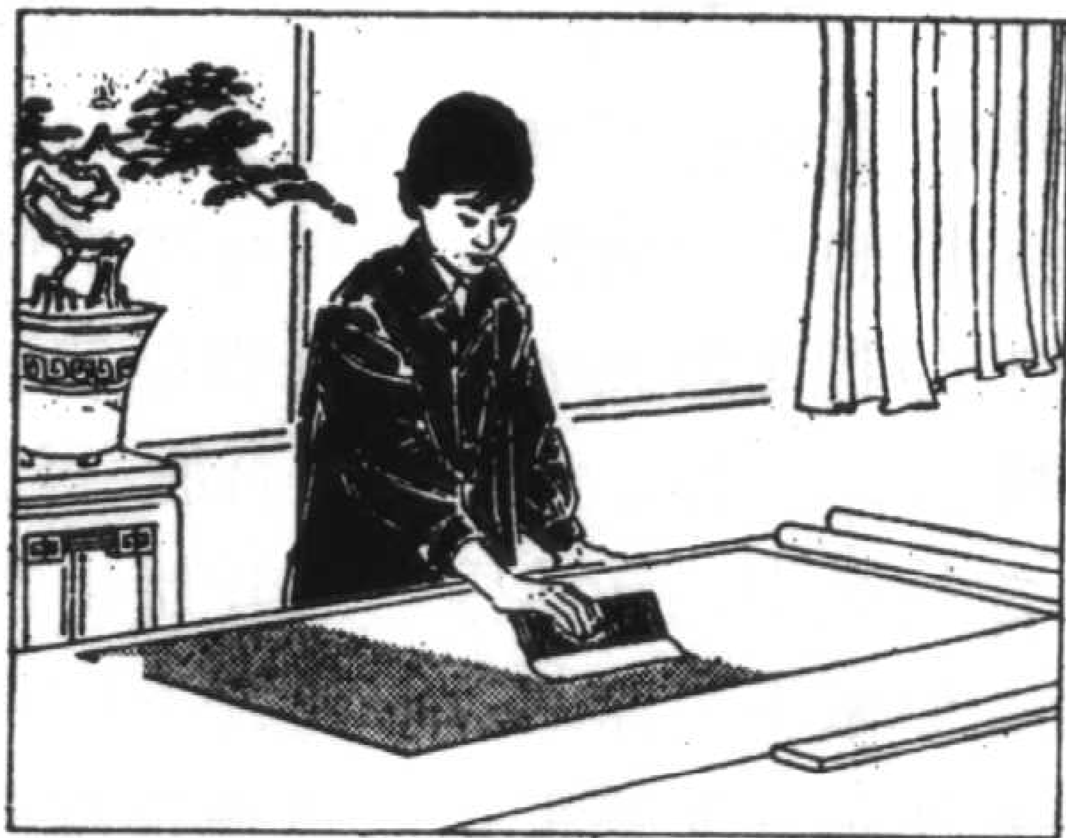


图 9－61　刷色染纸，采自文献[72]38 页



2. 刷涂法：主要用于制造粉笺、瓷青笺等加工纸。它是用排笔把胶黏剂（树胶、虫胶）与白粉，或者其他药剂混合后，再刷到纸面上。要求刷涂厚薄均匀，涂完之后，待半干状态时可用鹅卵石或螺壳磨平，使纸加工后焕然一新。

蜡笺是用另一种刷涂方式加工的。它利用蜡本身的特性，去改变纸的表面性能。因此对蜡的选择十分重要。若按来源划分，通常有植物蜡（糠蜡）、动物蜡（虫蜡、蜂蜡等）和矿物蜡（石蜡）等三大类。一般而言，在加工纸时，以采用动物蜡为宜。在动物蜡中又以虫蜡最好，虫蜡又名白蜡，是四川的特产。制作蜡笺时，先把热熔的蜡薄薄地涂在纸面上，再把磨石上沾少许蜡。双手握石，来回顺序摩擦，不久便可得一张蜡笺。

3. 洒溅法：主要用于制作虎皮宣、金银花纸等加工纸。洒溅法分为湿法与干法两种。

湿洒溅法用于制作虎皮宣。纸工用毛刷蘸上漂液后，一手握毛刷于宣纸面上空，用另一手执木板轻轻掸刷毛，漂液滴滴溅落。当漂液滴滴落于纸面，将原着色部分褪去，呈现黄底白花之态，犹如斑斓猛虎之皮，故称为虎皮宣。

干溅洒法：[73]用于金银花纸的制作。先将真金槌碾成极薄的金箔，再砸成粉状（碎屑）备用。制作时，在平台上展开色纸，涂上一层胶液。把金粉装入一个圆柱形而底部带孔板的纸筒内，纸筒内放入几粒黄豆以增加金粉的流动性，纸筒与纸面的距离约一尺左右。用小棒阵阵敲打纸筒，使金箔或金粉飘落下来，黏附于纸上。待洒匀以后，取来一张油纸盖上。用干刷子刷一遍，使金粉与纸黏结牢固。然后揭起油纸就成为金花纸了，图9－62为洒制金笺的示意图。根据金箔、金屑、金粉面积的大小和在纸面上布集疏密的程度，又有各种不同的品种。把大金片（金箔）分布于纸上的叫做“片金”，把小金片密集纸上的叫做“洒金”或“屑金”、“雨金”，故有“大片如雪，小片如雨”之说。大、小片混合的，叫做“雨雪金”。随意洒少量金粉的，则称为“冷金”、“泥金”。同法，如用银箔或银粉制作的产品，称为洒银笺。有用锡或铝箔充当银箔，系作伪或非佳品。

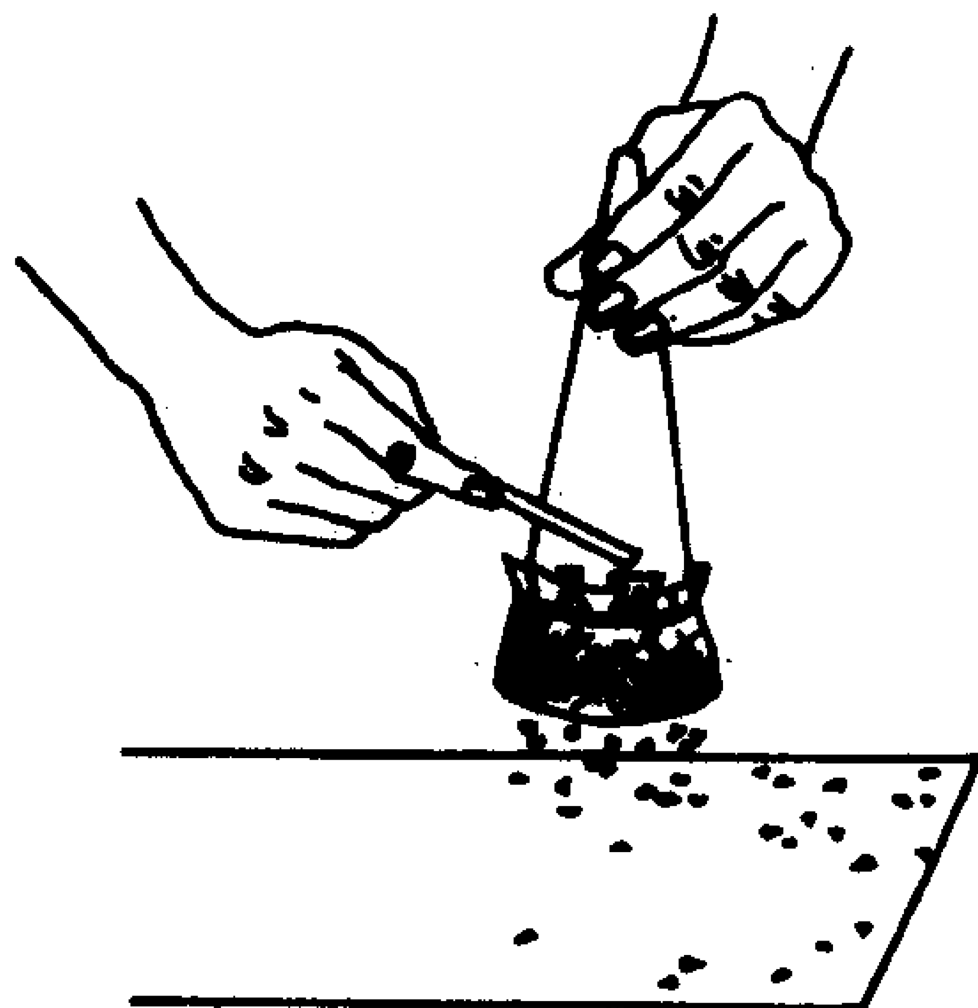


图9－62　制洒金笺示意图采自文献[73]70页

4. 砑花法：砑花是暗纹或暗花，即隐约有形的图案。它是使用两块相对应的硬质木板（一般是硬枣木）刻制花纹相同，但纹路相反的板子。也就是一板刻成凸出来的阳纹，一板刻成凹进去的阴文。把待加工的纸湿润后放进两块木板之间，外边加压，晾干后便制成了一张张砑花纸了。

（二）流沙纸的生产方法

流沙纸又名墨流纸，是宋代发明制造的一种特殊艺术加工纸。宋朝苏易简所著《文房四谱》中记载有：“亦有作败面糊，和以五色，以纸曳过会沾濡，流离可爱，谓之流沙纸。亦有煮皂荚子膏，并巴豆油，傅于水面，能点墨或丹青于上，以姜揾之则散，以狸须引之则聚。然后画之为人物，砑之为云霞，及鸷鸟翎羽之



状，繁缛可爱，以纸布其上，而受彩焉。”译成白话文就是：还有一种流沙纸的制法是先在腐败浆糊上洒上不同的颜色，再把纸覆盖上去沾色，以取得流离可爱的不规则效果。有时用皂荚子调和巴豆油及水来制浆或浆糊，而在糊面上洒以墨汁和颜色，此时，把姜加上去，颜色就会散开，用一把小毛刷来拂动，颜色就会聚拢，这样形成的种种图案，有的像人形，有的像云彩或飞鸟，然后再用纸覆上去把图案沾到纸上，就可以取得云纹的效果。流沙纸就是利用分散剂与聚合剂等互相吸引或排斥，能使色料在液体表面任意聚散离合而绘成各种图案，以纸覆于其上而印于纸面。将近一千年以前的北宋，中国造纸工匠能掌握如此微妙的化学特性，作出如此奇异的多色加工彩笺，这是很值得称道的重大的工艺和艺术创造成果。可惜后来逐渐失传，相当长的时期内，国内不见有生产者。但流沙纸的制作技术早已传到日本，日本称之为“墨流纸”，只有越前武生町在生产，[74]一直流传到现在。图9－63为日本江户时代末期生产的墨流纸[75]。与流沙纸加工技术类同的大理石纹纸在日本现在亦有生产。

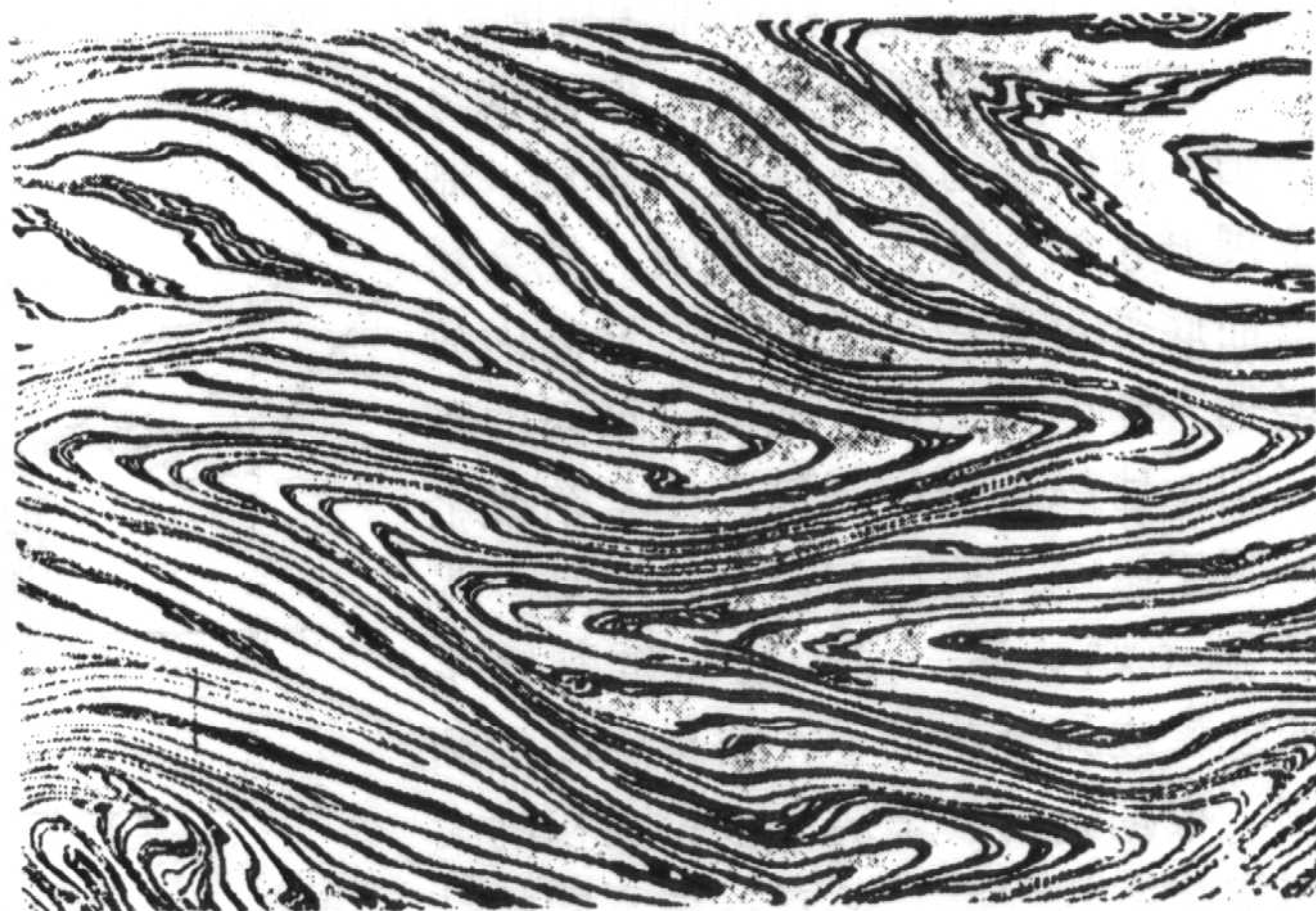


图9－63 墨流纸（日本江户时代末期生产的墨流纸），采自文献[75]184页

1989年，我国华南理工大学的郑炽嵩和罗淇曾到菲律宾碧瑶市的丹托科纸厂（Duntog paper mill）学习和考察手工纸及纸工艺品的制作技术时见到有流沙纸与大理石纹纸的加工技术，[76][77]1992年王菊华、陈启新到比利时参加“国际纸史学术研讨会”时也见到比利时有流沙纸的手工艺术品生产。现将菲律宾流沙纸加工技术摘录如下：

流沙纸纸页上具有云彩般千变万化的图案，可用于书法、装饰、纸工艺品和包装之用，其艺术性很高，用途很广。制作流沙纸的基本方法是在中国墨、颜料或水溶性颜料中加入少许扩散防混剂（Sumifactant），然后用毛笔沾各种颜色点在槽内水面上，色料即在水中迅速扩散，但不相溶混，形成多圈或云彩状物浮在水面上，依靠水的任意流动性而形成千姿百态的图案，然后将吸收性极强的手工纸覆盖在槽内水面上，手工纸立刻将水面上的颜色流吸收在纸面上而留下各种颜色的图案，经干燥压平后即告完成。流沙纸所用的胶液系由多种黏性的植物中提取的。在日本常用的黏性植物原料有西黄蓍胶（tragacantha）、爱尔兰红藻（塑料上



用于制备增稠剂与乳化剂）、鹿角胶、魔芋（蒟蒻）等。扩散防混剂是使色料的表面张力减小。常用的原料有牛、鱼等胆汁、肥皂等。此外，还加入矿物油或植物油作为扩散的辅助剂。为了防止颜料沉淀，特殊赋予纸面光泽，也有加入蜡乳剂的。为了使胆汁中的脂肪皂化，亦有加入少量碱的。

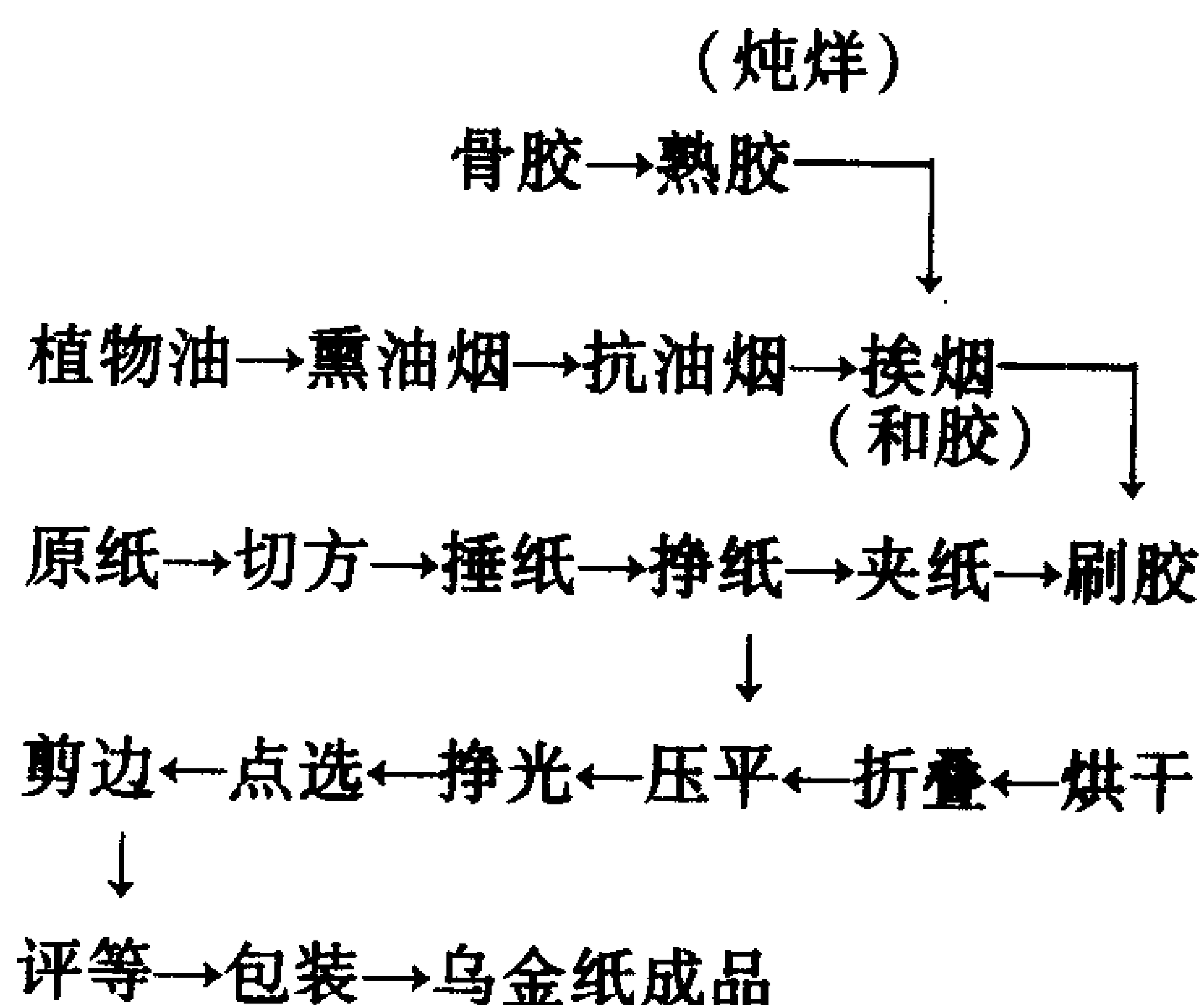
流沙纸是中国传统加工纸中的一个奇葩，可惜已多年失传，但其形成图案的技法目前在美术界的水印版画制作中作为一种特殊肌理印法的创作手段还在使用。为了丰富传统加工纸的品种，继承和发展宝贵的民族遗产，亟应将此埋没多年的纸艺术品早日恢复生产，使其重放光彩。

（三）乌金纸的生产

乌金纸是生产金箔的专用的特殊加工纸，其生产历史极为悠久。早在一千多年前的晋代即由浙江石门的魏良宰所首创。明代宋应星的《天工开物》一书中已有记载。1915 年浙江上虞松厦镇赵仁丰作坊所产乌金纸，在浙江省工艺品展览会上曾获三等奖。1929 年，富阳所产乌金纸曾在西湖博览会上获特等奖。乌金纸是浙江传统的加工纸产品。

金箔是华贵器物和佛像贴金用的高级装饰品，亦广泛地用于工艺美术、民族服饰、建筑装潢、烫金商标、金字招牌等。随着科学技术的发展，金箔优良的导电、传热性能和耐高温、抗腐蚀等特性被应用在通讯卫星的抛物面线网上，有助于天线保持恒温。纯金包的尼龙则用于宇宙飞船的推进器，高能宇宙辐射的保护屏等高新技术领域越来越多地使用金箔。正是由于金色包装的复苏和方兴未艾的科技新材料需要，近年来我国的金箔生产有了很大的发展。作为捶打金箔的载体、特殊工艺专用的乌金纸同时也得到恢复和发展。目前乌金纸的产地为浙江的上虞和富阳。

乌金纸生产的工艺流程如下：



1. 原纸的预处理

乌金纸原纸选用甲级毛边纸和富阳特制黄纸。大张的原纸（1.26～1.38×0.6～0.615m）要切成 190×185 mm 的尺寸规格。

切好的原纸按规定每付（或包）2400 张进行预处理。预处理的基本环节是将原纸逐张用木榔敲过，以提高其紧密度，此捶纸工序称为“发纸”。可将原纸的紧度由 0.5g/cm^3 增加到 1.0g/cm^3，类似半透明状态。然后再进行压纸、挣纸、夹纸



等工序。

2. 烟胶的制备

涂布用烟胶是乌金纸的重要组成。原纸预处理后，加上烟胶（涂布剂）的加工涂刷才成为乌金纸。烟胶是炭黑和动物胶的混合物。炖烊的胶加入炭黑（4:6或胶更少些），在捣臼中人工用力拌和，俗称为“挨烟”（或称为和胶）。这个操作是影响质量的关键，因为炭黑均匀调合于胶中，固结有弹性，能耐捶击，充分体现所谓：“捣三万杵，杵多益善”的经验。但是烟胶要干而稠，过于潮暖则易腐败发臭，也要避免冷冻。

烟胶所用的动物胶为骨胶，要求质量稳定，灰分、氧化物等有害杂质的含量低，防腐性好。熟胶的水质亦为重要。

灯黑是用植物油点灯时所产生的烟灰，是炭黑的特殊品种，有别于一般工业炭黑。无论干性油（柏油或桐油）或半干性油（豆油或菜油、麻油），在空气不足时的不完全燃烧均可生成灯黑。传统生产灯黑的方法是在一间暗房内，排列几十或上百盏灯（按房间大小安排）；盛满柏油和点燃的灯芯。灯盏的上方适当距离反盖一瓦片，以收集全部油烟，每隔几十分钟，当瓦上积满青烟，用鹅毛轻轻拂扫，让疏松、质轻而极细的烟落在干而结实的纸上，决不能暴露在空气中而飞散损失。每一斤油烟需耗油10余斤。

3. 刷胶

涂刷烟胶是乌金纸质量的保证。灯黑与黏合剂（骨胶）充分混合成烟胶，并刷涂固结在原纸面上（部分炭粒填充到原纸纤维空隙内），从而能承受捶打敲击金箔，并且不致损失金属。为了不发生隙漏，涂刷的方法是：正面刷一次，烘干，反面刷一次，烘干；正面再刷第二次，烘干，反面再刷第二次，烘干。通过四道烟胶的涂布，才能完成乌金纸保证质量的加工。据测知：其涂料烟胶增加纸的克重三分之一，耐破度可增强50%。

4. 烘干和整理

刷涂后的纸用炭炉烘干，用木榨压平，经挣光、点选（点数、选纸）后，用长剪刀剪边，经评等级后包装即为成品。

在捶打金箔时，将薄的金片包入乌金纸内，用7斤重的铁锤打25 000多下方成为金箔，而纸不破损。每1克黄金可打成9.33cm见方的金箔50张，面积达$0.44m^2$。金箔的厚度为0.115μm。因此，金箔耗用的乌金纸数量很大，仅20世纪80年代浙江新昌大佛（需金箔约$175m^2$，重2000g），即需金箔约25万张，故近年来乌金纸经常供不应求。

（四）宣纸的加工

未经加工的宣纸称为“生宣”。生宣的吸水性强，适于写意画与书法用。对于工笔画用纸则需要进行加工，以减小其吸水性，改善纸的表面平整性，称为“熟宣”。对于书法用笺纸，为了增加其艺术性，还要对宣纸进行装饰美化，按照不同的用途将生宣通过染色、涂粉、涂蜡、砑光、洒金银粉、洒金银箔片、描金银图案、印刷等方法加工。经过加工后的笺纸，型制精美，五彩缤纷，多数品种又称为“花笺”、“锦笺”。加工后宣纸的名目繁多，按照加工方法、尺寸和花色的不同



大约有90余种之多。现在按不同的加工方法分为9大类简介如下。这9大类为裱宣、半熟宣、熟宣、虎皮宣、染色宣、洒金宣、描金笺、库蜡笺和透花宣。

1. 裱宣

裱宣是将宣纸用小麦淀粉糊裱成的宣纸。它的加工方法是用小麦淀粉糊为黏合剂，把两层或两层以上的生宣托裱在一起，成为名称各异的“裱宣”。其特点是减少了生宣的吸水量，增加了托墨效果，增加了纸的强度和挺度，主要用以书写，无论篆、隶、真、草各体，还是屏、联、榜书等，都能有益于发挥笔墨的天然情趣，故为书法家所采用。

2. 半熟宣

所谓“半熟宣”是用生宣浸以各种植物汁液而成，具有微弱的抗水性，用以书写或绘画，墨色湮散较慢，适用于书写小幅屏条、册页或用作兼工带写的绘画。

3. 熟宣

生宣经过胶矾水浸制者称为“熟宣”或“矾宣”。它的特点是用作工笔画，施色渲染不湮不漏，所以工笔画家多采用熟宣。

制作熟宣，技工要有丰富的经验。例如四季气候不同，南方和北方天气有异，在胶矾配比上需要因时因地变化。

4. 虎皮宣

虎皮宣，以其染成点状的斑纹而得名。还有“槟榔笺”，是因染成的斑纹，酷似槟榔外壳的天然形状而得名，可以说是虎皮宣的变种。北方染成的虎皮宣用矾水甩成的斑点，比较清晰明快，而且用夹宣染成，所以比较厚；江南染制者，用糯米浆甩成斑点，斑纹泅润含蓄，别具特色，而且用净皮单宣染制，纸薄而棉。

5. 染色宣

染色宣，过去习惯称为“素染宣”，分为四尺和六尺两种规格，皆用夹宣染成。每种规格又分别染成22种颜色，供给书写屏条、对联、榜书、册页以作诗文祝贺等之用。

6. 洒金宣

洒金宣基本上是在各色素染宣之上加洒金箔而成，在规格上多为四尺和六尺，特殊者也有八尺洒金宣，不过在颜色种类上，没有四尺或六尺那样多。以颜色来说，比素染宣少了瓷青色的一种，而比素染宣多了白色（称为本色）和珊瑚色两种。洒金宣上的金点亦有不同：洒大片金者称为“雨雪宣”；洒中型金点者称为“鱼子宣”；洒碎小金点者称为“冷金宣”。金点和颜色的变化构成洒金宣的多种多样。它的用途大体上和虎皮宣、素染宣相同，只是更加富丽和更有装饰效果。

7. 描金笺

描金笺的用途同于洒金宣，所不同者，一是图案全用泥金描绘，二是主要用朱红笺描绘。描金笺除了图形绚丽以及描绘技术精湛之外，所用泥金价格高昂。描金技工运用朱红和泥金的清新富丽，发挥其工艺才能，创造出变化无穷的图案，例如：云龙、云鹤、云蝠、流云、巧云、博古、枝子花、番莲图案、蟠龙边锦等等，大都寓有吉庆或祝寿之意，多年来早已成为工艺美术传统的奇葩。

8. 库蜡笺



蜡笺是以纸面涂粉加蜡而得名。所谓“库蜡笺”是指过去皇家所用者而言，也就是上等蜡笺之意。库蜡笺在规格上分为四尺、六尺、八尺；在颜色上，常见的有白色、桃红、粉红、橘红、鹅黄、淡黄、淡青等；在厚度上分为单层或双层两种；洒金者多为片状金点，与雨雪宣相似，又有一面洒金和双面洒金之分，此外还有像描金笺那样，描绘金色图案者，所以变化多样，种类很多。

库蜡笺因为纸面涂蜡，所以色泽光莹，别具特色。早年我国制造蜡笺的地方很多，但如今除在北京、上海、天津、辽宁等几个大文物博物馆有展品外已很少见。然而在东方书坛，特别在日本还有许多书法家对之求索甚殷，而精制蜡笺技工多在垂暮之年，并且健在者已不多。为了弘扬祖国的传统文化艺术，应予以重视，以免失传。

9. 透花宣

透花宣是将刻有图案的剪纸夹在染色或不染色的宣纸之间，使图案透过纸面的一种工艺美术品，可供书写对联之用。透花宣的著名品种有四尺双龙透花宣与四尺佛像透花宣。

四尺双龙透花宣以三层罗纹宣染色裱成，其中间一层如剪纸一样，刻成双龙戏珠之形。因刻纸被裱在中间，图纹明晰可见，而又不能辨别图形所成的由来，故别有奇趣。用以裁成两半书写对联，仍能保持龙形的完整。这是设计成为双龙的巧妙所在。

四尺佛像透花宣大体和双龙透花宣相同，只是惟有整纸才能保持佛像的完整，故只能用全张，不能切裁。

由以上所述可见，不仅宣纸是我国传统文化艺术的瑰宝，用宣纸加工成的琳琅满目和丰富多彩的加工宣纸也是珍贵的艺术品，也很值得我们重视、继承和发展。加工宣纸的制作方法也是集我国传统加工纸的大成，如何使这项宝贵的历史文化遗产，在保存原有的民族风格和精工细作的优良传统的同时，不断地推陈出新，创造出有时代气息的新产品，并进一步吸取国外纸艺术品的先进技术经验，使花色品种不断增加，更好地满足国内外的需要，也是我国传统加工纸有待开拓的一个重要领域。

几种加工宣纸的实物形态见图版贰贰各图。关于加工宣纸的花色品种更详细的介绍请参阅王诗文著《中国传统手工纸事典》。[61]

第八节　中国传统手工纸的发展方向

一、中国传统手工纸的产品发展方向

现代造纸工业的迅猛发展，机制纸的劳动生产率直线上升，通常比手工纸要高出千百倍，而且机制纸产品以卷筒形式出售，更能适应高速印刷机及其他的连续生产方式用纸的要求。与此相反，手工纸的生产劳动强度大，劳动生产率低，环境污染问题不好解决，经济效益相差很大，无法与机制纸相竞争。但是一些手工纸的质量精良，并以其独特的适应性能而能继续保持其长期存在的价值。从工业发展的趋势来看，手工纸必然日趋没落而走向湮灭。如果从艺术发展要求来看，



艺术在于求精，在于本身具有的基本特性，这是大量生产和粗制泛用的普通用纸所达不到的。特别是传统手工纸作为东方特有的书法绘画艺术的重要工具，与笔、墨、砚合称为“文房四宝”，其本身就是一种艺术品，艺术品与工业品不同，不过分计较原材料成本的高低。因此，中国传统手工纸在适应中国传统文化艺术需要的领域内还能牢固地保持其固有的阵地。

西方手工纸原料，除从中国学到的以破布为原料，未使用过其他原料。在浆料内施胶以后，成纸便具有抗水性，可用墨水书写或用油墨印刷，与机制纸的特性完全相同，所以在机器造纸发展以后，欧美的手工纸厂的绝大部分均被淘汰，残存下来的数量极为有限。而中国手工纸使用嫩竹、树皮、废麻和各种草类纤维等多种原料，在浆内不施胶，产品具有纸质柔软、吸水性强、润墨性好、纵横拉力差小、耐久性强等特性，对于表现中国书法绘画的艺术效果和有利于长期保存方面具有独特的功能，是一般机制纸所难达到的，因此，中国传统手工纸具有西方手工纸所不具备的一些特性，也使其在艺术领域中长期保持其存在的价值。

中国人口众多，地域辽阔，各地区之间经济发展亦不平衡，社会对纸张的需要具有广泛性、多样性和层次性。尽管在新中国成立后我国的机制纸有了突飞猛进的发展，但是1998年人均年消费量只有26.8公斤，与世界平均水平50.4公斤相比，差距还很大。而且，城乡人口的纸消费量差距也不小。近年来，我国手工纸的产量只占全国纸张总产量的1%左右，产地多在山区或半山区，可以就地取材，就地制造，就地消费。这样，一方面可以弥补机制纸的不足，部分解决了生活用纸等的需要，另一方面，又能安排农村的剩余劳动力，对繁荣山区农村经济发挥积极的作用。

中国传统手工纸在1 800余年的长期发展中，对其技术进步具有重要影响的产品一直是以书画用纸为主流，今后在保留下来的手工纸产品中书画用纸为主的文化艺术用纸仍占首要地位。除继续扩大宣纸等名牌产品的生产以外，对各地用不同原料的书画用纸也要予以重视，以适应不同风格和流派的书画家的多种需要。对于历史上曾风靡一时、现已失传的优质书画用纸和艺术加工纸均要设法恢复生产，为弘扬中国传统文化作出新贡献。

在发展我国传统手工纸产品的同时，还要放眼世界，对于近年来国际手工纸界兴起的纸艺术品创作潮流，也要予以关注并迎头赶上，创造出具有中国特色和富有时代气息的纸艺术品，为中国手工纸的发展开拓新的领域。

随着现代科学技术的迅猛发展，纸已经不单纯是局限于作为书写文字和传播文化的工具了。它作为一种应用材料，已广泛地渗透到现代文明的各个领域，为工农业生产、科学技术、国防现代化、宇宙技术、医疗卫生以及人们生活的各个方面不可缺少的要素。目前世界上对开发新的特种用纸即“功能纸”已受到广泛的重视。所谓功能纸（High performance paper）是指在纸张原有性能的基础上增添功能的一种新型纸，它同时具有纸的本质和新赋予的功能，在这方面，手抄功能纸是大有发展前途的。[79]将高科技的中间产品，经手抄纸改变外貌和特殊处理后，再用于高科技所要求的工具中，使结果更为精确有效。例如，一般化学滤纸对精密工业或原子能工业使用的纯水或排放的废水，均无法将微量的稀有金属捕捉过

滤，而纤维经过特殊处理的纸则能办到。此类产品用途不多，最适宜用手抄纸制造。因为高科技产品日新月异，大规模生产设备在产品更新后，该项设备在短期内即不能适用，而手抄纸设备简单，适应性强，最适合生产批量小、品种多样的产品。在生产功能纸时，除使用植物纤维外，还可使用化学纤维、金属纤维、无机纤维等为原料。特别是用化学纤维生产化纤纸，早在20世纪60年代初，日本即已开发出来，以后在日本“和纸”生产中亦使用了化学纤维，为手工纸扩大了原料的使用范围。随着我国石油化工和化学纤维工业的发展，化学纤维的来源日益丰富，开发手抄化纤纸具有广阔的前景。

综上所述，根据手工纸的特点，今后中国手工纸发展的主要产品应是“小批量、多品种、高质量、高附加值”的产品，在重点发展艺术用纸的同时，要开拓新领域，开发各种手抄功能纸，使手工纸的应用范围扩大到高科技领域，使古老的中国手工纸增添新的功能。这样既可避免与机制纸发生矛盾，又可最大限度发挥手工纸的特长，更好地满足社会上多种多样的需要。总之，在中国手工纸产品的发展中一定要考虑充分发挥其使用性能的特点，扬长避短，不片面追求产量，而将质量放在首位，永远保持手工精工细作的优点，在增加花色品种上狠下工夫，中国手工纸的前途是光明的。宣纸在坚持质量高和花色品种繁多的成功经验已树立了榜样。

二、中国传统手工纸的技术革新方向

中国传统手工纸的生产技术是千百年来世世代代的能工巧匠通过长期实践而形成的，它们的发展受到当时当地自然、经济和生产环境条件的制约。所用的工具设备都比较简单，技艺又是师徒手口相传，没有进行深入的科学研究，因此，中国手工纸生产长期不能突破旧的领域，赶不上时代前进的步伐。在西方机制纸出现以后，便相形见绌，出路日窄。由于工具设备简陋，工人的劳动强度大，劳动条件也差；同时，生产周期长，原料浪费大，产品质量经常波动，不能适应客观形势发展的要求，必须逐步加以改革和提高。为此，应在继承和发展中国传统手工纸特色的基础上尽量吸取采用现代的制浆造纸技术来代替一些生产效率低的生产工艺和不必要的手工操作。除了为保存某些手工纸的特性而必须保留的特殊工艺以外，均应逐步使用机器设备来代替手工操作。但保留采用手工抄纸这一基本工艺方法所生产的纸张，仍将被称为手工纸。前述的宣纸和薄型皮纸在这方面的成功经验已提供了范例。

对于中国传统手工纸生产中具有特色的生产技术，如前所述的发酵制浆法、分级蒸煮法、日光漂白法、高浓打浆法、纸药的使用以及各种具有民族风格的纸加工方法等需要大力开展科学研究，弄清机理，运用现代科学方法加以总结和提高，以缩短生产周期，减少原料消耗，并稳定产品质量。

对于劳动强度大的生产工序如打浆、洗料等应首先进行机械化。要充分利用农村小水电作为动力。在目前尚无条件使用电力的地方，可充分利用天然的水力、风力、沼气等自然能源。在不影响成浆性能的情况下，将原料切片、用蒸球进行压力蒸煮和喷放，以缩短蒸煮时间、节约燃料和减少工人的劳动强度。有条件的地方还可移植小型机制纸厂所用的筛浆机和除渣器进行浆料的筛选和净化，以减



少人工拣选。在有地热的地区可以充分利用地下热水作为蒸煮、洗料和烘纸的热源。此外利用太阳能进行蒸煮、烘纸等亦有重要的经济意义。

对于手工抄纸所用的帘框，要继续推广使用吊帘，以提高劳动生产率，减轻劳动强度，并消除因长期将手泡在抄纸槽水中所引起的职业病。在有条件的地区可采用合成黏液如聚氧化乙烯（PEO）或聚丙烯酰胺（PAM）等来代替植物黏液，以保证纸药的供应不受季节的影响。

对于手工纸的包装也需要改进，如书画用纸已采用纸箱或圆筒形纸盒等，不仅使装潢美化，而且便于保证质量、安全运输，也便于销售和使用。

随着国家对环境保护的要求日益严格，手工纸生产中的废水处理已提到议事日程。由于农村场地宽阔，可充分利用自然曝气的氧化塘进行处理，同时还可以采用厌氧发酵法处理石灰法纸浆废水，并可产生沼气作为副产品。

总之，中国手工纸的传统生产技术还要继续深入挖掘、整理、研究和总结，按照"土中出洋"的规律开发出新的技术，同时又充分运用现代小型机制纸已有的适用技术来改造手工纸生产中落后的工具设备和操作方法。在充分注意继承发扬传统手工纸的优良使用性能和具有特色的生产技术的基础上，使手工纸的生产出现崭新的面貌，生产出更多的优质、低耗的产品，来满足社会不断增长的需要，把蔡伦发明的造纸术继续发扬光大。

三、中国传统手工纸的保护和振兴

中国传统手工纸是中华民族的一项宝贵的传统民族文化遗产，中国又是纸的故乡，蔡伦发明的造纸术永远是中国人民的骄傲。但是多年来，我们的手工纸没有受到应有的重视，改革开放以来农村中不少从事手工造纸的青年人因工作条件差，收入低，而涌向城市从事其他劳务工作，手工纸业面临着生产萎缩、后继无人的危机。同时，除书画用纸外其他手工纸至今没有专门机构进行管理，使手工纸的生产面临资金无来源、原料无保证、改进无门路等一系列的困难而处于自生自灭的状态。

为了扭转这种摇摇欲坠的局面，使手工纸的生产技艺不致在我们这一代人的手中失传，并能在继承传统技术的基础上更有所提高和发展，亟须在政策上进行全面的安排，要在经济上给予扶持，技术上给予帮助，使其早日振兴起来，为满足社会上对手工纸的一些特殊需要而创造有利的条件。

借鉴日本和其他国家对手工纸所采取的有效保护措施，对我国传统手工纸的保护可考虑采用如下所述的一些做法。

1. 由国家指定著名的手工纸为重要文化遗产，并指定技术保存者和保存团体，对于献身手工纸事业的团体和个人给予崇高荣誉。可以参照工艺美术界对老艺人授予工艺美术大师的做法，在全国手工纸业中推荐出著名手工纸的老技师授予荣誉的称号，以鼓励他们将精湛的技艺传授给后人，使优质手工纸的技艺能够世代相传，后继有人。

2. 对于著名手工纸产地的著名生产厂坊要列为文物保护单位而加以保护。历史上遗留下来的手工纸生产作坊是古代手工纸生产的"活化石"，不仅对继承优秀的传统技艺具有保存价值，而且对纸史的研究也提供了实物依据。



3. 在著名手工纸产地应兴建不同形式的博物馆，通过手工纸的原料、半成品和产品以及工具设备的陈列，生产方法如图片介绍以及手工抄纸的实际操作表演，可以生动地宣传手工纸的历史、精湛的技艺和重要的文化艺术和经济的价值。对于弘扬祖国优秀的传统文化，激发人们的爱国主义精神和提高民族的自豪感方面均具有重要的意义。而且兴建手工纸博物馆还可以与发展当地旅游业结合起来，对促进中外文化交流方面也有积极的作用。改革开放以来，著名纸乡四川夹江首先建立了全国第一家手工造纸博物馆,[80]随后安徽泾县也建立了宣纸博物馆，在全国手工造纸业中起了带头和示范作用。目前我国的纸博物馆事业仅仅是个开始，与日本等重视无形文化遗产的国家还存在很大的差距，不仅纸博物馆的数量很少，而且在展示手段方面还大有改进余地。1995 年在台湾省台北市新建的树火纪念纸博物馆是近年来已建成的比较完善的纸博物馆，一些成功经验值得学习借鉴。

为了振兴中国手工纸，使蔡伦发明的造纸术进一步发扬光大，还要考虑采取以下一些有力的措施。

1. 要成立专门研究手工纸的研究机构，这种机构可以与手工纸生产示范场相结合。可以参照日本著名和纸产地琦玉、高知等地设立的“和纸”试验场以及菲律宾丹托科纸厂的成功经验，在著名手工纸的集中产区设立示范场作为专门从事手工纸生产、科研和技术培训的基地，对于继承和发展手工纸将发挥很大的作用。

2. 要大力培植手工纸专用的树皮、嫩竹和纸药用植物原料，规模较大的手工纸厂要建立原料基地，对培育良种、改进纤维质量和提高单位面积的收获量等方面均有大量的工作可做，为保证优质手工纸的生产创造有利的条件。

3. 要积极开发新产品，扩大手工纸的花色品种，提高市场竞争能力。根据市场的不同需求，研究手工纸的不同性能和用途，努力使产品多样化，努力开发传统手工艺用纸、生活用纸、工业特种用纸和手工纸制品等。

4. 要重视出版手工纸的书籍、刊物、录像带和光盘，交流和推广先进经验，促进手工纸的技术进步。

5. 要扩大开展与国际手工纸的技术交流。近年来手工纸在国际市场上的售价日趋提高，目前世界上一些造纸工业发达的国家如美国、日本、加拿大、澳大利亚等都十分重视手工纸，就是亚洲的一些小国如新加坡、菲律宾、韩国以及我国台湾省也对手工纸的生产和研究很感兴趣，有不少专门的造纸公司、研究所从事这方面的工作。他们编著了不少有关手工纸的书籍，出版了各种国际手工纸刊物，定期举行手工纸学术年会，不时召开手工纸技术研讨会，互派专家学者进行考察和交流。而我国这些年来与其他国家手工纸在学术上很少交流，许多国际手工纸学术研讨会，我国都没有参加，使许多国外同行感到遗憾。因此我国今后应积极开展和参加国际手工纸的学术交流活动，不仅能使我们开阔眼界，广泛吸取国外的有益的经验和先进的技术，同时对于弘扬我国优秀的传统文化，促进与世界各国同行的友好往来，均具有重大的意义。

综上所述，只要我们对传统手工纸的文化艺术价值予以足够的重视，采取有力的保护政策和有效的振兴措施，手工纸的前途是光明的。



第九节 中国传统手工造纸对环境的影响

中国传统手工纸的生产，绝大多数分布在南方各省区远离城市和交通不便的山区农村。占传统手工纸产量70%以上的竹纸生产大多倚山靠水建立槽坊，以便就地取得嫩竹原料和洁净的生产用水。在制浆生产中大多使用石灰来处理纤维原料，只有少数用熟料法生产漂白高级纸的槽坊才使用少量的纯碱或烧碱。用生料法及石灰熟料法排出的洗浆废水虽然对水体也有一定的污染，但由于生产规模很小，又是季节性生产和白天操作，部分废水还可以灌溉农田和天然曝气氧化，因此对环境的影响并不突出，与目前乡镇企业用碱法生产草浆的小型机制纸厂排出的黑液相比，污染负荷要低得多。在城市中生产薄型皮纸如用烧碱和硫化碱蒸煮皮料，排出的黑液将严重污染水体，自20世纪80年代以后薄型皮纸的生产已实现机械化，已属于小型机制纸厂的范畴。因此，对保留至今的传统手工纸生产对环境的影响将是不可忽视的重要问题。

回顾一下古代手工纸生产对环境造成的影响事例，吸取历史的教训，对当今手工纸生产对环境的保护将有重要借鉴作用。古代手工纸生产对环境带来的危害主要表现在一些产区对纤维原料和燃料用木材的过度砍伐，造成的资源枯竭和环境生态平衡的破坏，导致生产不能持续发展，水土流失等危害，但由于生产规模小，废水排放造成的水体污染不太严重，因而在古今造纸史文献中很少提及。

古代造纸因砍伐纤维原料过度，破坏自然环境的事件时有发生，最突出的是唐代发生的剡溪藤纸“绝产事件”，对这一事件，唐代浙江婺州东阳人舒元舆《悲剡溪古藤》一文有过详尽的记述（参见本书第五章第四节）。在浙江省嵊县的剡溪上绵延四百五十里，遍布古藤，在开花季节，两岸莺歌燕舞，蝶飞蜂旋，风景十分壮观。但到了中唐，几百里剡溪两岸的藤林已不存在，仅剩下一些枯木而已，其状惨不忍睹。剡藤毁灭的直接原因是“溪中纸工”的乱砍滥伐。间接原因是由于藤纸质地好，被列为宫中公文用纸，在客观上促使剡藤被乱砍滥伐。剡藤的毁灭造成了严重的后果。首先是破坏了剡溪的生态平衡，造成水土流失，土壤结构遭到破坏。其次是宝贵的剡藤资源从此枯竭，使剡溪两岸在春季来临时也是死气沉沉，毫无生机。大自然赋予人类的剡藤资源，到唐代时便宣告罄尽。其后果是藤纸生产从巅峰跌入低谷。

如本书第五章第四节所述，藤纸始于晋而盛于唐。到中唐时，剡溪藤林被砍伐尽，原料断绝，使造纸生产无法持续。当时除浙江省嵊县外，余抗、婺州、衢州、信州等地均产藤纸，到晚唐时趋于衰落。到了宋代，藤纸便被竹纸所取代。

藤纸衰落以后，竹纸取代其位，本是好事，但因竹纸的崛起，其势迅猛，福建一度又发生一些地方竹林资源紧缺的问题。《中国近代手工业史资料》第一卷所载彭泽益《清代前期手工业的发展》一文说，到了清代，福建竹林急剧减少，许多槽户停工待料，纸工生计难以维持，他们不得不远走他乡去谋生。

以上列举的事例是传统造纸对环境带来的负面影响。但是在一些地方也有重视造纸用竹林的培育，进行合理砍伐，使林纸两旺的事例。浙江富阳便是如此，



该县曾是全国手工纸产量最大的一个县，该县直至今日仍是竹林茂盛，纸业兴旺。在竹类专家温太辉所著《竹类经营》一书中，[81]曾记述了富阳造纸专用竹林的培育和合理砍伐的经验，是传统造纸生产中林纸结合的一个成功范例。

吸取上述传统手工纸生产对环境影响的正反经验教训，可以得出如下结论：只要加强环境保护意识，重视造纸原料资源的培育与合理的砍伐，就可保证林纸两旺，青山常在，造纸生产也得到持续发展。

关于传统手工纸的生产废水排放虽然没有发生今日小型机制碱法草浆造纸厂对水体的严重污染状况，但是无论使用竹、皮、草、麻各类纤维原料制浆所排放的废水对附近水体均有不同程度的污染。今后我国在实施可持续发展战略中，对造纸工业的环境保护将提出日益严格的要求。传统手工纸的生产虽然规模很小，亦需要重视环境污染问题，否则一些闻名中外优质的传统手工纸也将因排水达不到国家规定的标准而被迫停产。为了使具有悠久历史，驰名中外的传统手工纸品种的生产不致因此而断送在我们这一代手中，亟须有关主管部门予以重视，通过深入调查研究，区别不同的实际情况，制订有效可行的防治措施，并进行必要的技术辅导工作，以求得此问题的早日解决。

对传统手工制浆造纸废水处理还需要进行必要的试验研究，可以吸取过去小型机制纸厂制浆废水处理的一些适用经验和科研成果，如石灰法草浆废水的微生物厌氧发酵处理并副产沼气的方法，[82]以及制浆废水用于农田灌溉的经验等。[83]传统手工纸生产废水污染问题的解决将保证造纸生产的持续和健康发展。这项工作已是迫在眉睫，需要引起各方面的广泛重视，务求尽快和妥善地得到解决。

参考文献

［1］轻工业部造纸研究所、上海市轻工业研究所、上海市松江纸厂：《发酵法制造纸浆研究报告》，《轻工业部造纸研究所1960年研究报告汇编》，第45～54页。

［2］傅筱冲等：《土法造纸木素降解之探索Ⅰ》，“嫩毛竹自然发酵过程微生物数量的变化”，《江西科学》，1994年第4期，第233～238页。

［3］吴小琴等：《土法造纸木素降解之探索Ⅱ》，“嫩毛竹自然制浆过程中的化学成分变化及其分析方法”，《江西科学》，1997年第2期，第67～71页。

［4］傅筱冲等：《土法造纸木素降解之探索Ⅲ》，“嫩毛竹自然发酵过程中的细菌分离鉴定与嫩竹软化菌的筛选”，《江西科学》，1998年第1期，第12～20页。

［5］张厚民、T. K. Kirk：《生物技术与制浆造纸工业》，《中国造纸》，1974年第4期，第51～56页；1994年第5期，第54～59页。

［6］余惠生：《白腐菌对稻草的生物降解规律及其在生物制浆上的潜在应用》，《中国造纸》，1989年第1期，第16～20页。

［7］小林良生著，戴家璋译：《生物化学制浆法——以韧皮纤维为主》，《国外造纸》，1986年第5期，第2～6页。

［8］谢锡强：《谈韧皮纤维的生物化学法制浆》，《浙江造纸》，第1985年第1期，第1～7页。



[9] 日本琦玉县造纸工业试验厂：《和纸的制造》，日本纸パルプ技术协会，1969年，第35~38页。

[10] W. B. 魏斯特著，陈效威译：《高浓打浆》，《造纸译丛》，1963年第1期，第1~5页。

[11] 温州蜡纸厂：《用合成黏液——聚丙烯酰胺抄造铁笔蜡纸试验报告》，《浙江造纸》，1982年第1期，第1~12页。

[12] 浙江省造纸研究所：《PAM在韧皮纤维造纸中的应用》，《中国造纸》，1985年第4期，第18~22页。

[13] 王廷熹主编：《非织造布生产技术》，纺织工业出版社，1987年。

[14] 缪大经、傅彬铨：《浙江皮蜡纸机械化史料》，《浙江造纸》，1992年第1期，第52~60页。

[15] 刘仁庆：《论中国大陆的手工纸》，《浆与纸》（台湾），1992年第3期，第5~11页。

[16] 福建科学技术出版社编：《中国传统名产》，福建科学技术出版社，1985年，第40~41页。

[17] 王诗文：《中国传统竹纸的历史回顾及其生产技术特点的探讨》，《纸史研究》，第15期（1996年），第34~40页。

[18] 辉朝茂等：《竹类培育与利用》，中国林业出版社，1996年。

[19] 南京林产工业学院竹类研究室：《竹林培育》，农业出版社，1974年。

[20] 汪奎宏、黄伯惠主编：《中国毛竹》，浙江科学技术出版社，1996年。

[21] 郑郁喜、洪伟：《毛竹经营学》，厦门大学出版社，1999年。

[22] 四川省轻工业厅制浆造纸研究所：《研究主要竹种和竹龄的基本特性及其一般制浆性能》，1965年。

[23] 朱惠方、腰希申：《国产33种竹材制浆应用与纤维形态结构的研究》，1964年第4期。

[24] 卢衍熙：《土法制造竹浆之研究》，福州大学自然科学研究所研究汇报第3号，1952年，第175~186页。

[25] 黄马金主编：《长汀纸史》，中国轻工业出版社，1992年，第72~92页。

[26] 全国手工业生产合作社联合总社筹委会生产局：《手工业生产经验选编·造纸》，财政经济出版社，1957年。

[27] 轻工业部造纸工业管理局：《手工造纸技术革新与技术革命经验》，轻工业出版社，1959年。

[28] 殷舒飞、范钦烁：《浙江造纸工业史》，《浙江造纸》，1993年第1、2期合刊。

[29] 陈大川：《台湾手工纸的今与昔》，《福建造纸》，1992年第2期，第27~29页。

[30] 小林良生、久保隆昌：《タイ王国におけるカジノキ（ポー・サー）栽培研究とむの和纸原料としての利用》，《纸パ技协志》，1982（10）。

[31] 益民皮纸厂：《使用浙江桑皮为纯化纸浆原料的初步意见》，《造纸工业

先进经验汇编》，浙江省工业厅编印，1956 年第 28 ~ 37 页。

[32] 周光达：《简介几种皮料的生长与开发情况》，《浙江造纸》，1990 年增刊，第 47 ~ 53 页。

[33] 李晓岑、米霞：《云南少数民族手工造纸》，云南美术出版社，1999 年。

[34] 邱宣充、吴学明：《孟定傣族的原始造纸》，《云南文物》，1983 年第 6 期，第 83 ~ 88 页。

[35] 木基元：《孟定傣族原始造纸的民族学考察》，《云南民族学院学报》，1998 年第 2 期，第 34 ~ 39 页。

[36] 仲应学：《新疆历史上的土纸生产》，《纸史研究》第 5 辑（1987 年），第 63 ~ 65 页。

[37] Dard Hunter: "Papermaking — The History and Technique of an Ancient Craft", P112, 82. Dover publications, 1978 (2nd ed. revised & enlarged)。

[38] 房建昌：《西藏传统造纸史考略》，《纸史研究》第 11 辑（1994 年），第 46 ~ 51 页。

[39] 韦承兴：《浙江产巨纸关公圣像大显雄姿》，《浙江造纸》，1990 年第 3 期，第 53 ~ 54 页。

[40] 殷舒飞：《浙江省木本韧皮纤维造纸术史稿》，《浙江造纸》，1990 年增刊，第 2 ~ 43 页。

[41] 韦承兴：《吾国誊写蜡纸工业概况及皮蜡纸制造法》，《浙江工业》，1940 年第 9 ~ 11 期。

[42] 寿汉伟：《侧流式圆网造纸机》，《中国造纸》，1992 年第 5 期，第 53 ~ 57 页。

[43] 寿汉伟：《等强纸之研究 · 论侧流式圆网槽》，《浙江造纸》，1990 年第 4 期，第 2 ~ 12 页。

[44] 殷舒飞：《韧皮长纤维长网造纸机的诞生》，《浙江造纸》，1990 年第 1 期，第 45 ~ 47 页。

[45] 陈大川：《台湾造纸史话——光复迄今 · 纸界千秋》，台湾树火纪念纸博物馆“纸博系列”，1996 年冬季刊，第 8 ~ 17 页。

[46] 腾冲县第二轻工业局：《腾冲县轻手工业志》，1989 年，第 26 ~ 29 页。

[47] 轻工业部造纸工业管理局：《土法草类制浆造纸经验》，轻工业出版社，1958 年。

[48] 轻工业部科学研究院造纸所：《稻草分级蒸煮节约制浆用碱》，轻工业出版社，1959 年。

[49] 子苏：《利用凤梨叶制宣纸》，人民日报，1983 年 7 月 3 日第 4 版。

[50] 韦承兴：《从造纸术的发明看中国书画艺术用纸的演变史》，台湾《浆与纸》，1996 年第 11 期，第 21 ~ 35 页。

[51] 王菊华等：《中国造纸原料纤维特性与显微图谱》，中国轻工业出版社，1999 年。《制浆造纸手册》，中国轻工业出版社，1987 年。

[52] 孙敦秀：《文房四宝手册》，北京燕山出版社，1991 年，第 151 页。



[53] 黄亮生:《都安书画纸琐谈》,《中国文房四宝》,1989 年第 3、4 期,第 18 页。

[54] 中国造纸学会:《中国造纸年鉴》(1993),轻工业出版社,第 397 页。

[55] 刘仁庆:《有趣的狼毒纸》,《纸和造纸》1989 年第 4 期,第 61 页。

[56] 潘吉星:《中国造纸技术史稿》,文物出版社,1979 年,第 221 ~ 228 页。

[57] 辽宁造纸工业史略编委会:《辽宁造纸工业史略》,1994 年,第 35 ~ 44 页。

[58] 刘仁庆主编:《宣纸与书画》,轻工业出版社,1989 年。

[59] 王宗光:《文房四宝丛谈·宣纸》,《中国文房四宝》,1989 年第 1 期,第 40 ~ 42 页;1989 年第 2 期,第 46 ~ 47 页。

[60] 安徽省泾县人民政府办公室:《中国宣纸艺术国际研究讨论会论文选编》,安徽省泾县人民政府办公室,1995 年。

[61] 王诗文:《中国传统手工纸事典》,台湾财团法树火纪念纸文化基金会,2001 年,第 167 ~ 169 页、第 190 ~ 195 页。

[62] 轻工业标准化编辑出版委员会:《造纸工业标准汇编 1987 年补编》,1988 年,第 30 ~ 39 页。

[63] 游昌俊:《宣纸及书画纸墨韵的鉴别》,《中国文房四宝》,1989 年第 3/4 期,第 42 ~ 43 页。

[64] 刘仁庆、胡玉熹:《宣纸润墨性之研究》,《中国造纸》,1985 年第 2 期,第 23 ~ 29 页。

[65] 周乃空:《羊桃藤》,《中国文房四宝》,1989 年第 3/4 期,第 39 页。

[66] 朱鸿云:《中华猕猴桃栽培》,上海科学技术出版社,1983 年。

[67] 王宗光撰文,高胜康摄影:《宣纸》,《人民画报》,1957 年第 9 期。

[68] 曹天生:《中国宣纸》,中国轻工业出版社,1993 年。

[69] 刘仁庆:《论中国宣纸》,台湾《浆与纸》,1996 年第 3 期,第 13 ~ 25 页。

[70] 刘仁庆:《论中国传统手抄加工纸》,台湾《浆与纸》,1993 年第 4 期,第 5 ~ 10 页。

[71] 刘仁庆:《中国手抄加工纸的特色》,《纸和造纸》,1987 年第 2 期,第 42 ~ 43 页。

[72] 冯鹏生:《中国书画装裱概说》,上海人民美术出版社,1982 年。

[73] 杨正旗:《中国书画装裱大全》,山东美术出版社,1997 年。

[74] 日本纸パルプ技术协会:《纸パルプの种类とその试验法》,1966 年,第 49 页。

[75] 小宫英俊:《ちましろハ纸のはなし》,日刊工业新闻社,1990 年。

[76] 郑积嵩:《菲律宾手工纸及纸工艺品制作技术》,《广东造纸》,1990 年第 2 期,第 22 ~ 25 页。

[77] 郑积嵩、罗琪:《菲律宾手工纸加工和纸工艺品制作技术》,《纸和造纸》,1990 年第 1 期,第 30 页。



[78] 缪大经、周秉谦:《金箔用载体·乌金纸》,《浙江造纸》,1996 年第 1 期,第 54 ~ 58 页。

[79] 陈大川:《手抄机能纸的未来性》,台湾《浆与纸》,1987 年第 5 期,第 10 ~ 12 页。

[80] 宋文杰:《蜀纸光彩映古今·介绍我国第一个造纸博物馆》,《中国文房四宝》,1990 年第 1 期,第 9 ~ 10 页。

[81] 温太辉:《竹类经营》(第二版),农业出版社,1965 年第 235 ~ 238 页。

[82] 陈嘉义等:《两相厌氧消化工艺处理稻草石灰法半化学制浆废液的研究》,《中国造纸》,1991 年第 3 期,第 17 ~ 22 页。

[83] 联合国环境署著,联合国环境署工业环境管理网(NIEM)中国专家组译:《制浆造纸工业环境管理》,中国轻工业出版社,1998 年,第 123 ~ 128 页。

重要文献及纸品名称索引

（索引中数字为相关文献所在页码及相关纸品页码）



后　记

我们编写本书的立足点是从造纸专业角度出发，突出工程技术史的特点，力图比较系统、全面地向世人展示造纸这项卓越技术的诞生、发展及其贡献，以弘扬历史文化，再创辉煌。

本书的作者都是多年从事造纸工作的资深工程技术人员和纸史研究专家。编写工作是以集体讨论、分工执笔提出初稿、共同修改审定之程序完成的。王菊华、陈启新负责本书的编辑和组织工作，各章的初稿分工为：一章马永春、黄河；二章王菊华、李玉华、陈启新；三章陈启新、王菊华；四章马永春、王菊华；五章陈启新、王菊华、薛崇昀；六章陈启新、王菊华；七章周志艺、王菊华；八章、九章王诗文。

本书的主要审稿人为黄展岳、陈大川（台湾）、韦承兴，对提高本书的写作质量提了不少宝贵意见。另在审稿过程中还得到何堂坤、陈克复（中国科学院院士）、陈思亮、薛灵山、王德怀、李威灵、黄润斌、朱尹策等诸位的审阅和指导，深表感谢。

在收集资料及分析化验工作中，曾多次得到中国历史博物馆、上海历史博物馆、新疆历史博物馆、浙江历史博物馆、陕西省历史博物馆、陕西省考古研究所、四川绵阳历史博物馆、扶风历史博物馆、中科院自然科学史研究所、甘肃考古研究所、中国文物保护研究所、社科院考古研究所、广州文物管理委员会、甘肃省造纸学会等单位的帮助；还有胡继高、王矜、刘慎旃、朱培文各位先生曾把自己多年收藏的古纸样品提供本书作者使用，周义军先生帮忙绘制了书中的部分插图，上海书画出版社的潘德熙先生在文字断代及宣纸考据方面给予帮助，邹文秀协助完成若干分析化验工作，谨此一并表示感谢。

作者

2004 年 12 月



编者的话

《中国古代工程技术史大系》（简称“大系”）是1995年由中国科学院自然科学史研究所开始策划，1997年正式开始运作的，是中国科学院“九五”立项的重大课题。参加编撰的单位有：中国科学院、中国军事科学院、中国国家博物馆、中国水利水电科学研究院、中国制浆造纸研究院、中国钱币博物馆、中国科技大学、中国矿业大学北京研究生院、中国美术学院、清华大学、南京农业大学、西北农业大学、浙江理工大学、长江水利委员会、云南省轻工设计院、湖北省文物考古研究所、吉林省博物馆、福建省造纸总公司、福州纸业公司、广州市番禺博物馆、四川省自贡市盐业博物馆、河北省铅安市党校文史教研室等有关科研单位和高等院校。“大系”最初设计为10个学科，即采矿、冶铸、机械、建筑、纺织、陶瓷、水利、兵器、日用化工、造纸印刷，大体涵盖了中国古代工程技术的一些主要部门。

“大系”的内容包括三大方面，即：（1）工程技术史，（2）传统技术，（3）技术与社会的关系和技术思想。“大系”的目的，一是增进我们对我国古代工程技术发展状况及其杰出成就的了解，二是使今人能在历史的经验和教训中得到一些有益的启迪和借鉴，并为现代生产和科研服务。《中国古代工程技术史大系》之“大”有两层含义，一方面是言其包含的学科稍多，更为重要的是望其“有容”也。《尚书·君陈》：“有容，德乃大。”

“工程”、“技术”这两个词汇都是产生较早的。“工程”原泛指一切工作、工事和有关程式。《新唐书》卷一二六“魏知古传”：“会造金仙、玉真观，虽盛夏，工程严促。”此指一般工作。《元史》卷一九0“韩性传”：“所著有读书工程，国子监以颁示郡邑校官，为学者式。”此当指某种程式。《红楼梦》卷十七：“园内工程，俱已告竣。”此指与建筑、装修有关的工事。“技术”原指技巧、技艺和方术。《说文解字》：“技，巧也。”《玉篇》：“技，技艺也。”《礼记》卷十三“王制”篇说“技”包括祝、史、射、御、医、卜、百工七个方面。《汉书》卷三十“艺文志·方技”说到过“技术”一词：“汉兴有仓公，今其技术晻昧。”这显然是指医术、技艺。历千百年后，虽然这两个词汇的含义都有了一些发展和变化，但大体上依然承袭了原有的含义。本丛书中的“工程”，多数是“工事”和“程式”的意思，“技术”则较接近于“百工”的技艺和技巧。

“大系”内容的时间范围是从原始社会到1840年，但“传统技术”不受此限，因它指的是古代早已产生，至今仍在沿用，并发挥积极作用的生产技术。

“大系”采用各卷主编负责制，在整个学术活动中，皆遵从“百花齐放、百家争鸣”的方针。

用现代科学的观点来研究我国古代工程技术史之事约始于民国初年。当时，各门现代科学技术皆已传人我国，我国的第一批产业也已出现，第一批具有现代科学知识的工程技术队伍亦开始形成，便为工程技术史研究打下了良好的基础。从民国初年至20世纪末，我国古代工程技术史研究大约经历了四个阶段，即萌芽期，约相当于民国初年至20世纪20年代；初步发展期，约相当于20世纪三四十年代；健步发展期，20世纪50年代至70年代初期；蓬勃发展期，约相当于20世纪70年代中、后期至90年代。我国古代工程技术史研究能取得今日之成果，一方面得益于先人创造的光辉业绩，另一方面则是由于近百年来几代中、外学者，其中包括科技史工作者和考古工作者等的共同探索和努力。

“大系”在策划、立项和编撰过程中，得到了上述参与单位和山西教育出版社的许多支持，本书顾问及科技史界有关学者都给予了许多帮助。其中尤其是我国科技史研究的老前辈、中国科学院院士钱临照先生，以及中国科学院院士席泽宗、雷天觉、汪闻韶、中国工程院院士韩德馨诸位先生，山西教育出版社历任社长总编任兆文、王宇鸿、左执中，责任编辑王佩琼诸位先生，给予了许多支持和帮助。对所有这些支持和帮助，我们将永远铭记，并表示衷心的谢意。

《中国古代工程技术史大系》编委会

2003年10月

[General Information]
SS号=11617756